

Практическая физиология. Учебник для высших учебных заведений

Альберт Ф. Блейсделл

A Practical Physiology



Albert F. Blaisdell

Электронная книга проекта "Гутенберг" по практической физиологии: Учебник для высших учебных заведений

Эта электронная книга предназначена для использования любым человеком в любой точке Соединенных Штатов и в большинстве других частей мира бесплатно и практически без каких-либо ограничений. Вы можете скопировать его, раздать или повторно использовать в соответствии с условиями лицензии Project Gutenberg, прилагаемой к этой книге, или онлайн по адресу www.gutenberg.org. Если вы находитесь за пределами Соединенных Штатов, вам необходимо ознакомиться с законами страны, в которой вы находитесь, прежде чем использовать эту электронную книгу.

Название: Практическая физиология: Учебник для высших учебных заведений

Автор: Альберт Ф. Блейсделл

Дата выхода: 1 декабря 2003 г. [Электронная книга № 10453]

Последнее обновление: 19 декабря 2020 г.

Язык: Английский

Титры: Подготовлены Распространяемыми корректорами

*** НАЧАЛО ПРОЕКТА ЭЛЕКТРОННОЙ КНИГИ ГУТЕНБЕРГА "ПРАКТИЧЕСКАЯ ФИЗИОЛОГИЯ: УЧЕБНИК ДЛЯ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ" ***

[ПРИМЕЧАНИЕ СОСТАВИТЕЛЯ: нумерация рисунков 162-167 была изменена. В оригинале цифра 162 была обозначена как 161; 163 - как 162; и т.д.]

Практическая физиология

Учебник для высших учебных заведений

Альберт Ф. Блейсделл, доктор медицины

Автор книг "Детская книга здоровья", "Как поддерживать здоровье", "Наше тело и как мы живем" и т.д. и т.п.

Предисловие.

Автор поставил перед собой цель подготовить учебник по физиологии человека для использования в высших учебных заведениях. Цель книги - представить практическое руководство по наиболее важным фактам и принципам физиологии и гигиены, которое будет адаптировано к потребностям учащихся средних школ, обычных училищ и академий.

Учителя знают, а ученики вскоре учатся признавать тот факт, что невозможно получить четкое представление о функциях различных частей тела, не усвоив сначала нескольких элементарных фактов об их строении. Таким образом, курс, принятый в этой книге, заключается в том, чтобы уделить определенное количество места анатомии нескольких органов, прежде чем описывать их функции.

Простое знание фактов, касающихся анатомии и физиологии человеческого тела, которые можно получить в средних школах, само по себе не имеет реальной ценности или интереса.

Такие факты важны и имеют практическую ценность для молодых студентов только в той мере, в какой они позволяют им понять связь этих фактов с великими законами здоровья и применять их в повседневной жизни. Следовательно, автор искренне старался в этой книге, как и в других своих "физиологиях для школ", сделать особый акцент на тех моментах, которые имеют отношение к личному здоровью.

Физиологию нельзя изучить должным образом с помощью простого изучения книг. Результат будет скудным по сравнению с возможностями испытуемого. Изучение текста всегда должно быть дополнено серией практических экспериментов. Реальные наблюдения и эксперименты столь же необходимы для освещения текста и иллюстрации важных принципов в физиологии, как и в ботанике, химии или физике. Следовательно, в качестве дополнения к самому тексту и на протяжении нескольких глав была добавлена серия тщательно организованных практических экспериментов. По большей части они просты и могут быть выполнены с помощью недорогого и легко приобретаемого оборудования. Они расположены таким образом, что некоторые из них могут быть опущены, а другие добавлены, если позволят обстоятельства.

Если возникнет необходимость сократить курс физиологии, различные разделы, напечатанные более мелким шрифтом, можно опустить или использовать для домашнего изучения.

Законы большинства штатов в настоящее время требуют, чтобы в наших государственных школах изучалось воздействие алкогольных напитков, табака и других наркотиков на физическую жизнь. Будет установлено, что эта книга полностью соответствует всем таким законам.

Автор стремился простым и лаконичным языком изложить самую свежую и наиболее достоверную информацию, которую можно получить от авторитетных специалистов по современной физиологии, по нескольким темам.

При подготовке этого учебника автор пользовался редакторской помощью своего уважаемого друга, доктора Дж. Э. Сэнборна из Мелроуза, штат Массачусетс, а также благодарен любезному Томасу Э. Мейджору из Бостона за помощь в редактировании корректур.

Альберт Ф. Блейсделл.

Бостон, август 1897 года.

Содержание.

Глава I	введение
Глава II	кости
Глава III	мышц
Глава IV	упражнения
к главе V	еды и питья
Глава VI	пищеварение
Глава VII	крови и ее циркуляцию
Глава VIII	дыхания
глава IX	кожи и почек

глава X	нервной системы
глава XI	особого смысла
глава XII	горло и голос
глава XIII	аварий и чрезвычайных ситуаций
глава XIV	в болезни и в здравии

уход больных-номер; яды и противоядия; бактерии;
дезинфицирующие средства; Управление инфекционных заболеваний.

Глава XV Экспериментальная работа в физиологии

Практические эксперименты; Использование микроскопа; Дополнительные эксперименты;
Анатомия поверхности и ориентиры.

Глоссарий

Указатель

Глава I. Введение.

1. Изучение физиологии. Теперь нам предстоит приступить к новому исследованию, причем в области, совершенно отличной от всех, в которые мы до сих пор входили. Из всех наших других занятий — математики, физики, истории, языка — ни одно не вызывает у нас такого особого интереса, как **физиология**, потому что это изучение самих себя.

Каждый вдумчивый молодой человек, должно быть, задавал себе сотню вопросов о проблемах человеческой жизни: как может быть, что те немногие продукты, которые мы ежедневно употребляем в пищу — молоко, хлеб, мясо и тому подобные вещи, — создают наши сложные тела, и каким странным волшебством они превращаются в волосы, кожу, зубы, кости, мышцы и кровь.

Как получается, что мы можем приподнять эти завесы над нашими глазами и увидеть все чудеса окружающего нас мира, а затем опустить веки и, несмотря на полдень, мгновенно оказаться в полной темноте? Каким образом мельчайшее строение уха сообщает нам с одинаковой точностью о раскатах бури и жужжании пролетающей пчелы? Почему дыхание так важно для нашей жизни, и почему мы не можем перестать дышать, когда пытаемся? Где внутри нас и как горит таинственный огонь, чье неуловимое тепло согревает нас с первого вздоха младенчества до последнего часа жизни?

Ответы на эти и множество подобных вопросов входят в компетенцию этого глубоко интересного исследования физиологии.

2. Чему должна научить нас физиология. Изучение физиологии не только интересно, но и чрезвычайно полезно. Каждый разумный человек должен не только желать приобрести знания о том, как наилучшим образом защитить и сохранить свое тело, но и испытывать определенное глубокое уважение к такому замечательному и совершенному организму, как его физическое строение. Ибо наши тела на самом деле — это не мы сами, а каркасы, которые нас содержат, - корабли, на которых мы, настоящие "я", плывем по морю жизни. Должно быть, он действительно плохой штурман, если не стремится украсить и укрепить

свой корабль, чтобы он избежал болезней и преждевременного разрушения и чтобы путешествие всей его жизни было долгим, приятным и успешным.

Но над этими мыслями возвышается другая - что, изучая физиологию, мы прослеживаем мириады линий изумительной изобретательности и предусмотрительности, проявляющихся при каждом взгляде на работу Божественного Строителя. Как бы внимательно мы ни изучали строение своего тела, мы в лучшем случае являемся лишь несовершенными наблюдателями за делом рук Того, Кто создал нас такими, какие мы есть.

3. Отличительные признаки живых Тел. Даже очень скудных знаний о структуре и действии нашего тела достаточно, чтобы выявить следующие отличительные черты: наши тела постоянно дышат, то есть они поглощают кислород из окружающего воздуха; они поглощают определенные вещества, известные как пища, подобные тем, из которых состоит тело, которые способны посредством процесса, называемого окислением, или посредством других химических изменений высвободить определенное количество энергии.

Опять же, наши тела постоянно вырабатывают тепло и отдают его окружающим предметам, причем выработка и потеря тепла регулируются таким образом, что все тело теплое, то есть имеет температуру выше, чем у окружающих предметов. Наши тела также перемещаются сами по себе, либо одна часть накладывается на другую, либо все тело перемещается с места на место. Движущая сила исходит не от внешнего мира, но энергия их движений существует в самих телах под влиянием изменений в их окружении. Наконец, наш организм постоянно избавляется от так называемых отходов жизнедеятельности, которые можно рассматривать как продукты окисления материала, используемого в качестве пищи, или веществ, из которых состоит организм.

4. Кратко изложены основные проблемы физиологии. В следующей главе мы узнаем, что живое тело постоянно теряет энергию, но с помощью пищи постоянно восстанавливает свою субстанцию и пополняет свой запас энергии. Большое количество накопленной таким образом энергии используется в качестве механической работы, являющейся результатом физических движений. Позже мы узнаем, что большая часть энергии, которая в конце концов покидает тело в виде тепла, какое-то время существует внутри организма в других формах, кроме тепловой, хотя в конечном итоге преобразуется в тепло. Даже незначительное изменение в окружении живого организма может быстро, глубоко и особым образом повлиять не только на количество, но и на вид высвобождаемой энергии. Таким образом, простое прикосновение к волосу может привести к такому выбросу энергии, что тело, ранее находившееся в состоянии покоя, может внезапно забиться в сильных конвульсиях. Это особенно верно в случае столбняка или фиксированной челюсти.

Основная проблема, которую нам предстоит решить на последующих страницах, состоит в том, чтобы выяснить, как получается, что наши тела могут обновлять свое вещество и восполнять энергию, которую они постоянно теряют, и могут, в зависимости от природы их окружения, изменять не только количество, но и вид энергии, которую они высвобождают.

5. Определены технические термины. Все живые организмы обычно изучаются с двух точек зрения: во-первых, с точки зрения их формы и структуры; во-вторых, с точки зрения процессов, происходящих внутри них. Наука, которая изучает все живые организмы, называется **биологией**. Естественно, она состоит из двух разделов: **морфологии**, которая изучает форму и строение живых существ, и **физиологии**, которая исследует их функции или особую работу, выполняемую в процессах их жизнедеятельности.

Слово **анатомия**, однако, обычно используется вместо морфологии. Оно происходит от двух греческих слов и означает науку о вскрытии. **Анатомия человека** затем имеет дело с формой и строением человеческого тела и описывает, как расположены различные части и органы, что выявляется наблюдением, вскрытием и с помощью микроскопа.

Гистология - это та часть анатомии, которая изучает мельчайшие структуры любой части тела, как это показано под микроскопом.

Физиология человека описывает различные процессы, которые происходят в организме человека в здоровом состоянии. В ней рассматривается работа, выполняемая различными частями тела, и результаты гармоничного действия нескольких органов. В широком смысле физиология - это наука, которая изучает функции. Под словом **функция** подразумевается особая работа, которую должен выполнять орган. **Орган** - это часть тела, выполняющая особую работу. Таким образом, глаз - это орган зрения, желудок - пищеварения, а легкие - дыхания.

Очевидно, что мы не можем понять физиологию нашего тела без знания его анатомии. Инженер не смог бы понять работу своего двигателя, если бы не был хорошо знаком со всеми его частями и способом, которым они были подогнаны друг к другу. Итак, если мы хотим понять принципы элементарной физиологии, мы должны усвоить основные анатомические факты, касающиеся органов тела, прежде чем рассматривать их особые функции.

Как раздел изучения в наших школах, физиология стремится прояснить определенные законы, необходимые для здоровья, чтобы, должным образом зная их и применяя на практике, мы могли надеяться прожить более счастливую и полезную, потому что более здоровую, жизнь. Короче говоря, изучение **гигиены**, или науки о здоровье, в школьной программе обычно связано с изучением физиологии.^[1]

6. Химические элементы в организме. Все различные сложные вещества, встречающиеся в природе, могут быть сведены химическим анализом примерно к **70 элементам**, которые не поддаются дальнейшему разделению. Из различных комбинаций этих 70 элементов состоят все вещества, которые, как известно, существуют в мире природы. Когда неодушевленное тело, как и любое другое вещество, подвергается химическому анализу, обнаруживается, что кости, мышцы, зубы, кровь и т.д. Могут быть сведены к нескольким химическим элементам.

Фактически, человеческое тело состоит из 13 из 70 элементов, а именно: **кислорода, водорода, азота, хлора, фтора, углерода, фосфора, серы, кальция, калия, натрия, магния и железа**. Помимо них, было обнаружено несколько других элементов, таких как кремний; но они существуют в чрезвычайно малых количествах.

В следующей таблице приведено соотношение, в котором присутствуют эти различные элементы:

Кислород	62,430	%
Углерода	21,150	” ”
Водород	9,865	” ”
Азот	3,100	” ”
Кальций	1,900	” ”
Фосфор	0,946	” ”
Калий	0,230	” ”

Сера	0,162	” ”
”	0.081	” ”
Натрий	” ”	Магний
0,027 ” ”		” ”
Железо	0,014	” ”
Фтор	0,014	” ”

	100.000	

Как видно из этой таблицы, кислород, водород и азот, которые являются газами в их несвязанной форме, составляют $\frac{3}{4}$ веса всего человеческого тела. Углерод, который содержится в древесном угле в нечистом состоянии, составляет более $\frac{1}{5}$ веса тела. Таким образом, углерод и три названных газа составляют около 96% от общей массы тела.

7. Химические соединения в организме. Мы должны иметь в виду, что, за небольшими исключениями, ни один из этих 13 элементов не существует в их элементарной форме в животноводстве. Они сочетаются в различных пропорциях, результаты которых сильно отличаются от элементов, из которых они состоят. Кислород и водород соединяются, образуя воду, а вода составляет более $\frac{2}{3}$ веса всего тела. Во всех жидкостях организма вода действует как растворитель, и только благодаря этому возможна циркуляция питательных веществ. Все различные процессы секреции и питания зависят от присутствия воды.

8. Неорганические соли. Большое количество элементов организма соединяются друг с другом по химическому сродству и образуют **неорганические соли**. Таким образом, натрий и хлор соединяются и образуют хлорид натрия, или обычную соль. Он содержится во всех тканях и жидкостях и является одной из важнейших неорганических солей, содержащихся в организме. Он абсолютно необходим для продолжения существования. При соединении фосфора с натрием, калием, кальцием и магнием образуются различные фосфаты.

Фосфаты извести и соды являются наиболее распространенными солями в организме. Они составляют более половины материала костей, содержатся в зубах и в других твердых веществах, а также в жидкостях организма. Особое место железо занимает в красящих веществах крови. Его различные соли обнаружены в золе костей, в мышцах и во многих других тканях и жидкостях. Эти соединения, образующие соли или минеральные вещества, которые существуют в организме, по оценкам, составляют около 6% от всего веса.

9. Органические соединения. Помимо неорганических материалов, в человеческом теле существует ряд сложных веществ, образованных из соединения только что описанных элементов, но которые требуют участия живых структур. Они создаются растениями из элементов и называются **органическими**. Люди и низшие животные берут необходимые им организованные материалы и создают из них в своих собственных телах еще более высокоорганизованные формы.

Органические соединения, содержащиеся в организме, обычно делятся на три больших класса:

1. **Протеиды, или белковые вещества.**
2. **Углеводы** (крахмалы, сахара и камеди).
3. **Жиры.**

Степень, в которой эти три больших класса органических веществ организма существуют в животном и растительном царствах и используются для питания человека, будет обсуждаться в главе о пище ([глава V](#)). **Протеиды**, поскольку они содержат элемент азот, а другие нет, часто называют **азотистыми**, а два других известны как **безазотистые** вещества. Протеиды, типом которых является яичный белок, или яичный белок, содержатся в мышцах и нервах, в железах, в крови и почти во всех жидкостях организма. По оценкам, организм человека вырабатывает в среднем около 18 процентов белковых веществ. В последующих главах у нас будет возможность обратиться к различным и родственным формам протеидов, поскольку они существуют в мышцах (миозин), свернувшейся крови (фибрин) и костях (желатин).

The **Углеводы** состоят из углерода, водорода и кислорода, причем последние два в пропорции, необходимой для образования воды. Таким образом, у нас есть животный крахмал, или гликоген, запасенный в печени. Сахар, такой как виноградный сахар, также содержится в печени. Тело среднестатистического человека содержит около 10 процентов **жиров**. Они образуются из углерода, водорода и кислорода, причем последние два находятся не в той пропорции, в которой образуется вода. Жировая ткань тела состоит из смеси, которая при обычной температуре является жидкой.

Теперь ни на минуту не следует предполагать, что различные химические элементы, такие как протеиды, соли, жиры и т.д., существуют в организме в состоянии легкого отделения друг от друга. Таким образом, кусочек мышцы содержит все только что упомянутые органические соединения, но они комбинированы, и в разных случаях их количество будет разным. Опять же, жир может присутствовать в мышцах, даже если его не видно невооруженным глазом, и требуется микроскоп, чтобы увидеть мельчайшие жировые клетки.

10. Протоплазма. Основные элементы, из которых состоит тело, состоят из “масс живой материи” микроскопических размеров, из материала, обычно называемого **протоплазмой**.^[2] В своей простейшей форме протоплазма представляется однородным, бесструктурным материалом, чем-то напоминающим сырой яичный белок. Он представляет собой смесь нескольких химических веществ и отличается по внешнему виду и составу в разных частях тела.

Протоплазма обладает способностью присваивать питательный материал, делиться и подразделяться таким образом, чтобы образовывать новые массы, подобные самой себе. Когда он не встроен в ткань, он обладает способностью изменять свою форму и перемещаться с места на место с помощью тонких процессов, которые он запускает. Итак, хотя в низшей области животной жизни встречаются организмы, подобные амбе стоячих водоемов, состоящие не более чем из мельчайших масс протоплазмы, есть и другие подобные им, которые обладают маленьким центральным телом, называемым ядром. Это известно как зародышевая протоплазма.

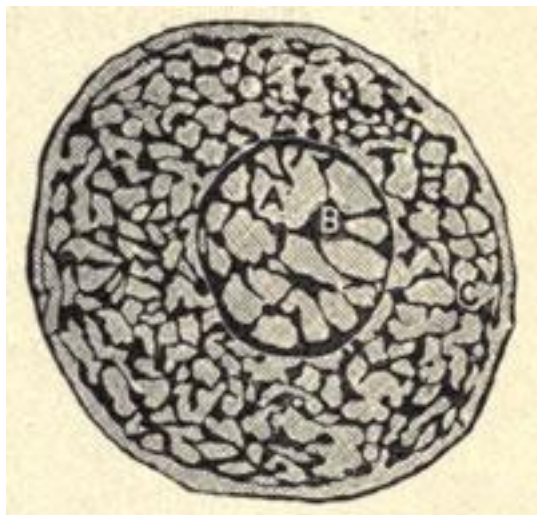


Рис. 1.Схема ячейки.

- А, ядро;
- В, ядрышко;
- С, протоплазма. (Сильно увеличено)

11. Ячейки. Когда мы углубляемся в анализ организованного тела, насколько это возможно, мы обнаруживаем, что каждая его часть состоит из масс зародышевой протоплазмы различных размеров и форм. По всем существенным признакам эти массы соответствуют только что описанному типу протоплазматической материи. Такие тела называются клетками. Во многих клетках ядро мелкозернистое или сетчатое на вид, а на нитях сетки может быть одно или несколько увеличений, называемых ядрышками. В некоторых случаях протоплазма по окружности изменена настолько, что создает видимость ограничивающей мембраны, называемой клеточной стенкой. Итак, вкратце, **клетка представляет собой массу протоплазмы с ядрами**; ядро может иметь ядрышко, а клетка может быть ограничена клеточной стенкой. Каждая ткань человеческого тела формируется с помощью протоплазматических клеток, хотя в большинстве случаев изменения, которым они подвергаются, настолько велики, что остается мало свидетельств их существования.

Ниже по шкале находятся некоторые организмы, вся активность которых ограничена узкими рамками одной клетки. Таким образом, эмбрион начинает свою жизнь как клетка, отделившаяся от родительской. Она, в свою очередь, делится, и каждая половина представляет собой полноценную эмбрион. Поднявшись немного выше амбы, мы обнаруживаем организмы, состоящие из нескольких клеток, и начинает проявляться специализация функций. По мере того как мы поднимаемся по животной шкале, специализация структуры и функций постоянно прогрессирует, и различные виды клеток группируются вместе в колонии или органы.

12. Клетки и организм человека. Если изучить организм в процессе его развития, то окажется, что он происходит из единой массы ядродержащей протоплазмы, единой клетки с ядром и ядрышкообразной оболочкой. Из этой исходной клетки в процессе роста и развития формируется тело со всеми его различными тканями. Многие полностью сформированные органы, такие как печень, состоят в основном из клеток. Опять же, клетки модифицируются, образуя волокна, такие как сухожилия, мышцы и нервы. Позже мы увидим, что белые кровяные тельца демонстрируют все признаки амба (рис. 2). Даже такие плотные структуры, как кости, хрящи и зубы, сформированы из клеток.

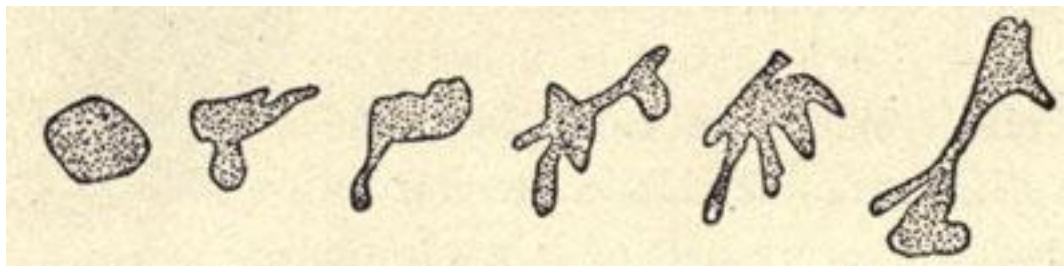


Рис. 2. Амебоидное движение белых кровяных телец человека. (Показаны различные фазы движения.)

Короче говоря, клетки можно рассматривать как **гистологические единицы структур животных**; путем их сочетания, ассоциации и модификации строится организм. О реальной природе изменений, происходящих внутри живой протоплазмы, о процессе превращения безжизненного материала в живые структуры и о процессе разрушения, в результате которого образуются отходы, мы абсолютно ничего не знаем. Если бы мы могли научиться этому, возможно, нам следовало бы познать секрет жизни.

13. Виды ячеек. Ячейки сильно различаются по размеру, некоторые из самых маленьких имеют диаметр всего 1/3500 дюйма или меньше. Они также сильно различаются по форме, как можно видеть на рис. 3 и 5. Типичная ячейка обычно имеет *шаровидную* форму, другие формы являются результатом давления или аналогичных модифицирующих воздействий. Шаровидные, а также крупные плоские клетки хорошо видны в капле слюны. Затем есть *столбчатые* клетки, обнаруженные в различных частях кишечника, в которых они расположены вплотную друг к другу. Эти клетки иногда имеют на свободной поверхности тонкие продолжения, называемые ресничками. Под микроскопом они напоминают волну, как при дуновении ветра над хлебным полем (рис. 5). Существуют также клетки, известные как *веретенообразные*, *звездчатые*, *плоские* или *мостовые*, и различные другие названия, подсказанные их формой. Ячейки также описываются относительно их содержимого. Таким образом, *жировые* и *пигментные* клетки упоминаются в последующих разделах. Опять же, они могут быть описаны в зависимости от их функций, локализации или ткани, в которой они обнаружены, как *эпителиальные* клетки, *клетки крови*. 2 и 66), *нервных* клеток (рис. 4) и клеток соединительной ткани.,,

14. Жизненно важные свойства клеток. Каждая клетка живет своей собственной жизнью. Она проявляет свои жизненно важные свойства в том, что рождается, растет, размножается, разлагается и, наконец, умирает.^[3] В течение своей жизни он усваивает пищу, работает, отдыхает и способен к самопроизвольным движениям, а часто и к передвижению. Клетка может выделять вещество и, вкратце, представляет почти все феномены человеческого существа.

Клетки образуются только из клеток в результате процесса саморазделения, состоящего из расщепления всей клетки на части, каждая из которых становится отдельным и независимым организмом. Клетки быстро увеличиваются в размерах до определенной точки, которую они сохраняют в течение взрослой жизни. Наиболее интересным качеством клеточной жизни является движение, красивая форма которого обнаруживается в мерцательном эпителии. Клетки могут двигаться активно и пассивно. В крови клетки уносятся течением, но белые тельца, по-видимому, способны активно продвигаться по тканям, как будто руководствуясь каким-то инстинктом.

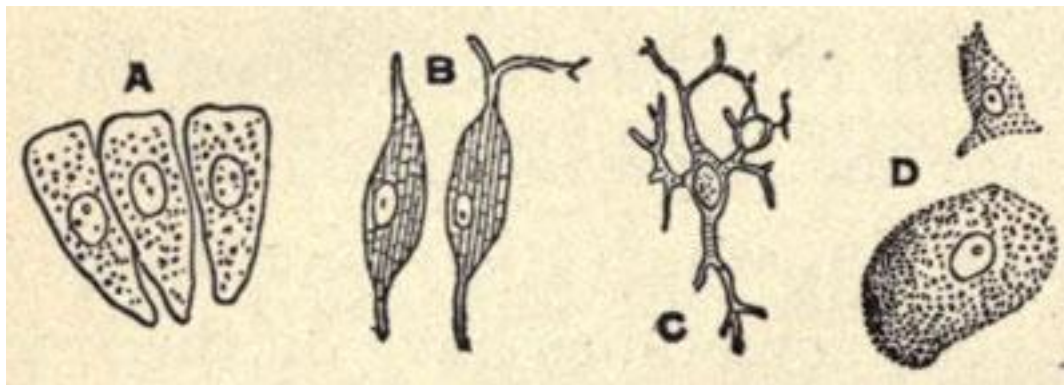


Рис. 3. Различные формы клеток.

- А) столбчатые клетки, обнаруженные в выстилающих различные участки кишечника (называемые *столбчатым эпителием*);
- В - клетки веретенообразной формы, обнаруженные в рыхлой ткани под кожей и в других частях (называемые *клетками соединительной ткани*);
- С, клетка, имеющая множество отростков или выступов — такие встречаются в соединительной ткани, D, примитивные клетки, состоящие из протоплазмы с ядром и не имеющие клеточной стенки. Все они представлены примерно в 400 раз больше своих реальных размеров.

Некоторые клетки живут недолго, от 12 до 24 часов, как, вероятно, и в случае со многими клетками, выстилающими пищеварительный канал; другие могут жить годами, как клетки хряща и кости. На самом деле каждая клетка проходит через тот же цикл изменений, что и весь организм, хотя, несомненно, за гораздо более короткое время. Работа клеток носит самый разнообразный характер и охватывает формирование любой ткани и продукта - твердого, жидкого или газообразного. Таким образом, мы узнаем, что клетки печени образуют желчь, клетки слюнных желез и желез желудка и поджелудочной железы образуют соки, которые помогают перевариванию пищи.

15. Жизненный процесс. Все живые структуры подвержены постоянному распаду. Жизнь - это состояние непрерывных изменений, зависящих от двух противоположных процессов: восстановления и распада. Таким образом, наши тела не состоят из одних и тех же частиц изо дня в день или даже из одного момента в другой, хотя внешне мы остаемся одними и теми же индивидуумами. Изменение настолько постепенное, а восстановление утраченного может быть настолько точным, что никакой разницы нельзя заметить, кроме как через длительные промежутки времени.^[4] (См. раздел “Бактерии”, [глава XIV.](#))

Весь ряд химических изменений, происходящих в живом организме, начиная с ассимиляции и заканчивая выделением, охватывается одним словом - **метаболизм**. Процесс наращивания живого материала или изменение, посредством которого сложные вещества (включая саму живую материю) создаются из более простых материалов, называется **анаболизмом**. Расщепление материала на простые продукты или изменения, при которых сложные материалы (включая живую субстанцию) расщепляются на сравнительно простые продукты, известно как **катаболизм**. Такое превращение сложных веществ в простые приводит к выработке животной силы и энерговооруженности. Таким образом, сложное вещество, подобное куску бифштекса, состоит из большого количества молекул, для накопления которых требуется затрата силы или энергии. Теперь, когда в процессе переваривания этот материал расщепляется до более простых тел с меньшим количеством молекул, таких как диоксид углерода, мочевины и вода, сила, накопленная в мясе в виде

потенциальной энергии, проявляется и используется как активная жизненная сила, известная как *кинетическая энергия*.

16. Эпителий. Клетки связаны и комбинируются многими способами, образуя простую ткань. Такая простая ткань называется **эпителием** или тканью, ограничивающей поверхность, а клетки известны как **эпителиальные** клетки. Их объединяет очень небольшое количество цементного вещества, которое относится к классу белковых материалов. Эпителиальные клетки, судя по их форме, известны как плоские, столбчатые, железистые или реснитчатые. Опять же, клетки могут располагаться только в один слой, или они могут быть глубиной в несколько слоев. В первом случае говорят, что эпителий простой; во втором - многослойный. В эти ткани не проходят кровеносные сосуды; клетки получают питание за счет поглощения плазмы крови, выделяющейся в нижележащие ткани.

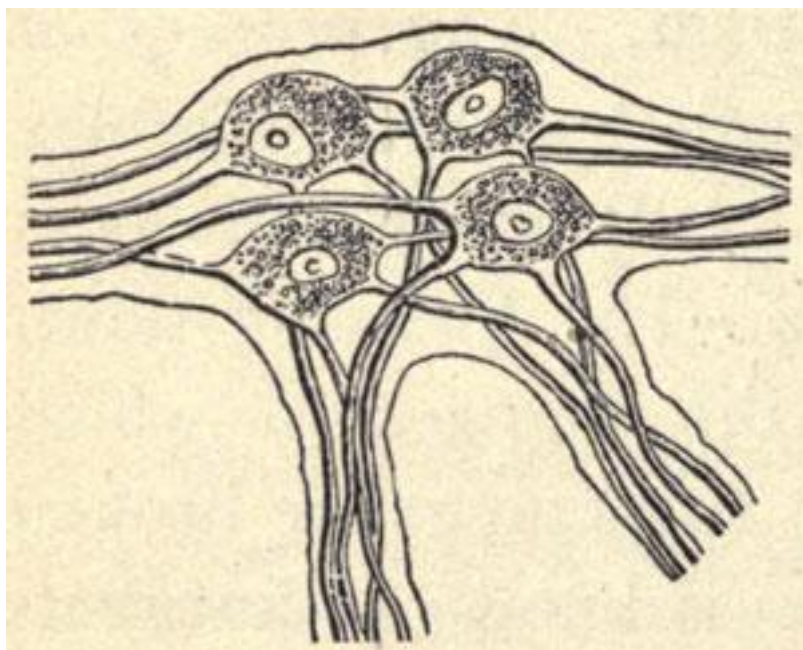


Рис. 4. Нервные клетки серого вещества мозжечка. (Увеличено на 260 диаметров.)

17. Разновидности эпителия. **Плоский** или тротуарный эпителий состоит из очень тонких, уплощенных чешуек, обычно с небольшим ядром в центре. Когда ядро исчезает, они превращаются в простые роговые пластинки, которые легко отслаиваются. Такие клетки будут описаны как формирующие внешний слой кожи, слизистую оболочку рта и нижнюю часть ноздрей.

The **Столбчатый** эпителий состоит из грушевидных или удлинённых клеток, часто в виде одного слоя клеток на поверхности слизистой оболочки, например, на слизистой оболочке желудка и кишечника, а также на свободной поверхности трахеи и крупных дыхательных путей.

The **Железистый** или сфероидальный эпителий состоит из круглых клеток или таких, которые становятся угловатыми при взаимном давлении. Этот вид образует слизистую оболочку таких желез, как печень, поджелудочная железа и железы кожи.

The **Мерцательный** эпителий характеризуется наличием очень тонких волоскоподобных отростков, называемых ресничками, которые развиваются из свободного конца клетки и демонстрируют быстрое хлыстообразное движение, пока клетка жива. Это движение всегда происходит в одном и том же направлении и служит для удаления слизи и даже инородных

частиц, контактирующих с мембраной, на которой расположены клетки. Этот эпителий особенно часто встречается в дыхательных путях, где он служит для поддержания свободного прохода для входа и выхода воздуха. В других каналах аналогичное место заполнено этим видом эпителия.

18. Функции эпителиальных тканей. Эпителиальные структуры можно разделить по их функциям на два основных подразделения. Один из них носит в основном защитный характер. Таким образом, слои эпителия, образующие поверхностный слой кожи, мало что могут выделять, кроме этой функции. То же самое в определенной степени верно и для эпителиальных клеток, покрывающих слизистую оболочку рта, а также для клеток, выстилающих дыхательные пути и воздушные клетки легких.

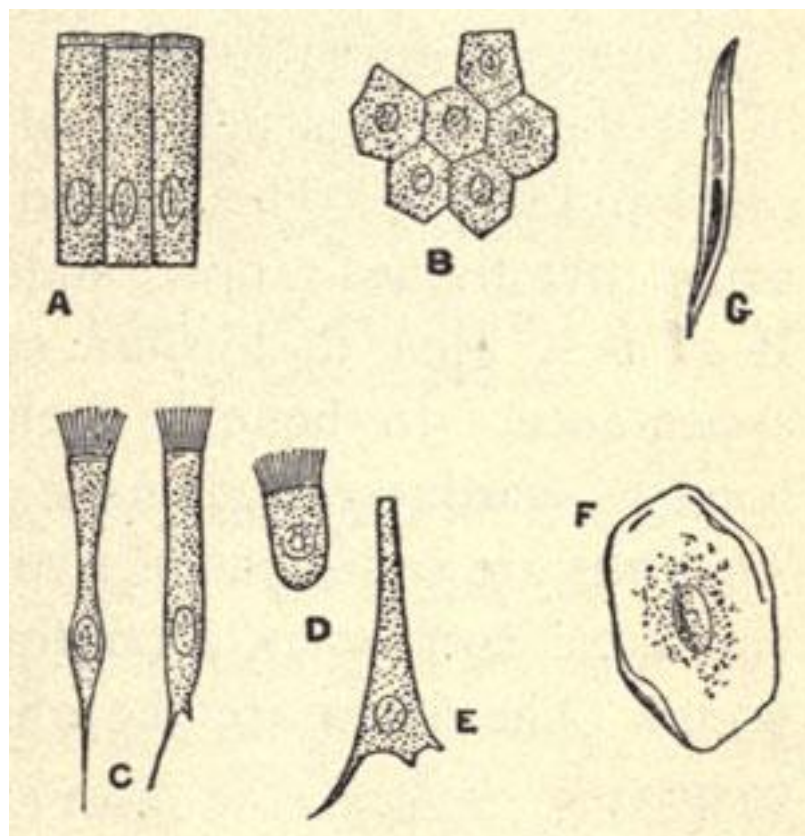


Рис. 5. Различные виды эпителиальных клеток

- А - столбчатые клетки кишечника;
- Б - многогранные клетки конъюнктивы;
- С, реснитчатые конические клетки трахеи;
- D - реснитчатая клетка рта лягушки;
- Е, перевернутая коническая ячейка трахеи;
- F - плоскостная клетка полости рта, если смотреть на ее широкую поверхность;
- G, плоскостный, виден с краев.

Второй крупный отдел эпителиальных тканей состоит из тех, клетки которых образованы из высокоактивной протоплазмы и активно участвуют в каком-либо выделении. Таковы клетки желез — клетки слюнных желез, выделяющих слюну, желудочных желез, выделяющих желудочный сок, кишечных желез, а также клетки печени и потовых желез.

19. Соединительная ткань. Это материал, состоящий из волокон и клеток, который служит для объединения различных органов и тканей. Она образует своего рода гибкий каркас тела и настолько пронизывает каждую часть, что, если бы все остальные ткани были удалены, мы все равно имели бы полное представление о форме тела в каждой части. В целом, собственно **соединительные ткани** действуют как упаковывающие, связующие и поддерживающие структуры. Это название включает определенные ткани, которые по внешнему виду сильно различаются, но которые должным образом сгруппированы вместе по следующим причинам: во-первых, все они действуют как поддерживающие структуры; во-вторых, при определенных условиях одна может заменяться другой; в-третьих, в некоторых местах они сливаются друг с другом.

Все эти ткани состоят из основного вещества, или матрицы, клеток и волокон. Основное вещество содержится в небольшом количестве в самих соединительных тканях и скрыто массой волокон. Лучше всего его видно в гиалиновом хряще, где он имеет глянцевый вид. В кости он пропитан солями, которые придают кости твердость и делают ее такой непохожей на другие ткани. Эти клетки называются соединительнотканнми тельцами, хрящевыми клетками и костными тельцами в зависимости от тканей, в которых они встречаются. Волокна представляют собой белую волокнистую и желтую эластичную ткани.

Обычно описываются следующие разновидности:

I. Собственно соединительные ткани:

1. **Белая волокнистая** ткань.
2. **Желтая эластичная** ткань.
3. **Ареолярная** или **Клеточная** ткань.
4. **Жировая** или **Жировая** ткань.
5. **Аденоидная** или **Ретиформная** ткань.

II. Хрящ (Хрящевина):

1. **Гиалиновый.**
2. **Белый фиброзный хрящ.**
3. **Желтый фиброзный хрящ.**

III. Кость и дентин зубов.

20. Белая волокнистая ткань. Эта ткань состоит из пучков очень тонких фибрилл, связанных вместе небольшим количеством цементного вещества. Между фибриллами обнаруживаются протоплазматические массы (соединительнотканнми тельца). Эти волокна могут быть переплетены таким образом, что образуют лист, как в надкостнице кости, фасциях вокруг мышц и капсулах органов; или они могут быть собраны в пучки и образовывать веревкообразные ленты, как в связках суставов и сухожилиях мышц. При кипячении из этой ткани получается желатин. Как правило, там, где в изобилии имеется белая волокнистая ткань, структуры удерживаются вместе и обладают гибкостью, но практически не поддаются растяжению.



Рис. 6. Белая волокнистая ткань. (Сильно увеличено.)

21. Желтая эластичная ткань. Волокна **желтой эластичной** ткани намного прочнее и грубее, чем волокна белой. Они желтоватые, имеют тенденцию загибаться на концах и обладают высокой эластичностью. Именно эти волокна придают эластичность коже и оболочкам артерий. Типичная форма этой ткани встречается в связках, которые связывают позвоночные вместе (рис. 26), в настоящих голосовых связках и в некоторых связках гортани. В коже и фасциях желтая эластичная ткань обнаруживается вперемешку с белыми волокнистыми и ареолярными тканями. При кипячении из него не получается желатина, а клеточек, если они и есть, немного.



Рис. 7. Желтая эластичная ткань. (Сильно увеличено.)

22. Ареолярная или клеточная ткань. Она состоит из пучков тонких волокон, переплетающихся и пересекающих друг друга, образуя неправильные промежутки или сетки. Эти маленькие промежутки в здоровом состоянии заполнены жидкостью, которая вытекла из кровеносных сосудов. Ареолярная ткань образует защитный покров для тканей нежных и важных органов.

23. Жировая ткань. Почти в каждой части тела обычная ареолярная ткань содержит различное количество **жировой** или **жировой** ткани. При исследовании под микроскопом жировые клетки состоят из множества мельчайших мешочков с чрезвычайно нежной, бесструктурной мембраной, заполненной жиром. При жизни она жидкая, но затвердевает после смерти. Эта ткань в изобилии находится под кожей, в брюшной полости, на поверхности сердца, вокруг почек, в костном мозге и в других местах. Жир служит мягким упаковочным материалом. Будучи плохим проводником, он сохраняет тепло и обеспечивает запас, богатый углеродом и водородом, для использования в организме.

24. Аденоидная или Ретиформная ткань. Это разновидность соединительной ткани, обнаруживаемой в миндалинах, селезенке, лимфатических железах и смежных структурах. Она состоит из очень тонкой сети клеток различного размера. Ткань, объединяющая их, известна как **аденоидная** или железоподобная ткань.

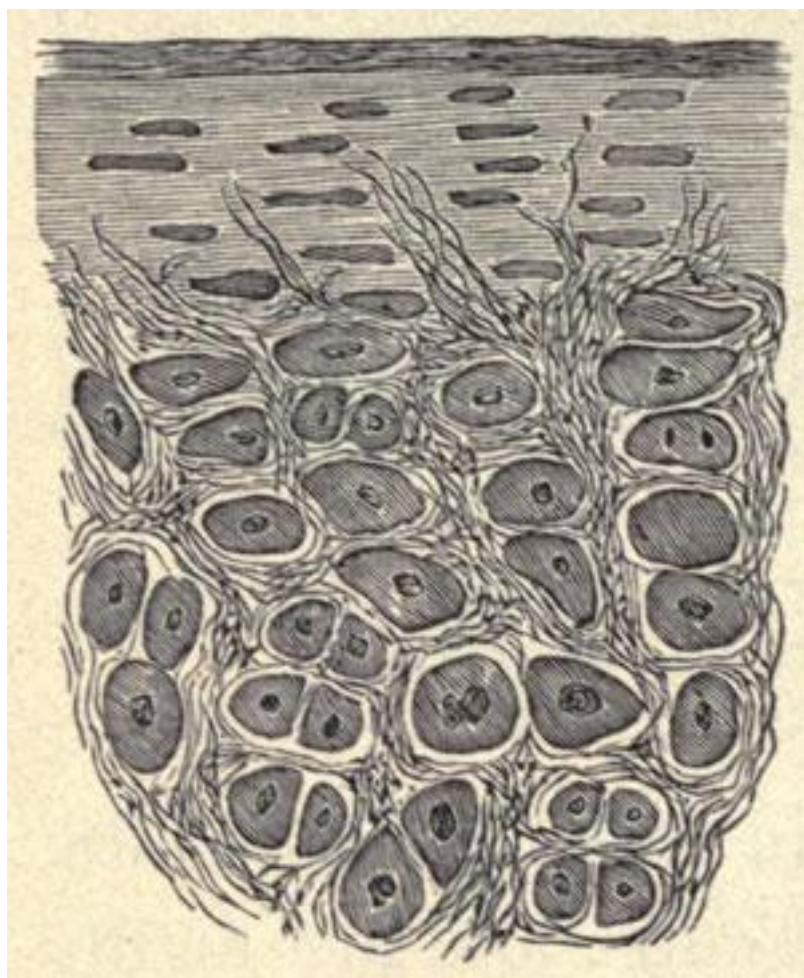


Рис. 8.—Фиброзно-хрящевые волокна. (Показаны сети, окруженные хрящевыми клетками.)

25. Хрящ. Хрящ, или хрящевина, представляет собой жесткое, но очень эластичное вещество. Под микроскопом видно, что **хрящ** состоит из матрицы, или основы, в которой в изобилии присутствуют клетки с ядрами, как поодиночке, так и группами. Иногда он имеет вид мелкого матового стекла, когда о хряще говорят как о **гиалиновом**. В других случаях матрикс почти заменен белой фиброзной тканью. Это называется **белым фиброзным хрящом** встречается там, где требуется большая прочность и определенная жесткость.

Опять же, между клетками имеется сеть желтых эластичных волокон, и это называется **желтым фиброзным хрящом** (рис. 8). Гиалиновый хрящ формирует первоначальное

состояние большинства костей, а также является постоянным покрытием суставных концов длинных костей. Белый фиброзный хрящ находится в дисках между телами позвонков, внутри коленного сустава, в запястьях и других суставах, заполняя полости костей, в суставных впадинах, и в желобках для сухожилий. Желтый фиброзный хрящ образует расширенную часть уха, надгортанник и другие части гортани.

26. Общий план кузова. Чтобы получить более ясное представление об общем плане, по которому устроено тело, давайте представим, что оно разделено на совершенно равные части, одну правую, другую левую, большим ножом, разрезающим его по срединной линии спереди, сзади через позвоночный столб, подобно тому, как мясник делит быка или овцу на половинки для продажи на рынке. Показано, что в спланированном таким образом участке тела череп и позвоночник вместе образуют трубку, содержащую головной и спинной мозг. Другие части тела образуют вторую трубку (вентральную) перед спинномозговой трубкой. Верхняя часть второй трубки начинается у рта и образована ребрами и грудиной. Ниже грудной клетки, в брюшной полости, стенки этой трубки должны состоять из мягких частей.

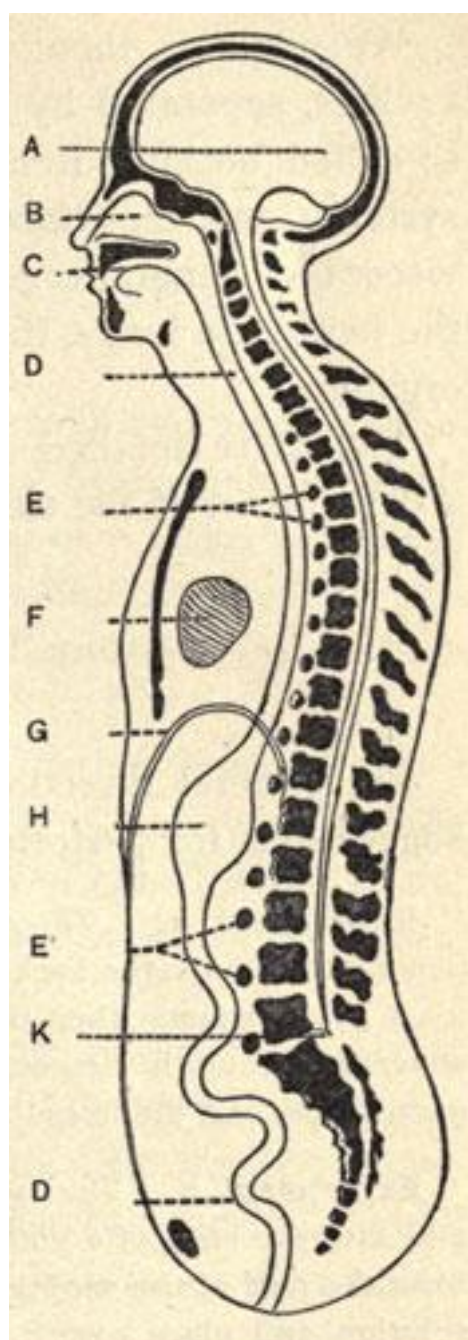


Рис. 9.—Схематический продольный разрез туловища и головы. (Показаны спинная и брюшная трубки.)

- А - полость черепа;
- Б - полость носа;
- С - рот;
- D - пищеварительный канал, представленный в виде простой прямой трубки;
- Е - симпатическая нервная система;
- F, сердце;
- G, диафрагма;
- Ч, желудок;
- К, конец спинномозговой части спинномозговой нервной системы.

Таким образом, мы можем сказать, что тело состоит из двух трубок или полостей, разделенных костной стенкой, **спинной**, или нервной трубки, названной так потому, что она содержит центральные части нервной системы; и **висцеральной**, или вентральной трубки, поскольку она содержит внутренние органы тела, такие как пищеварительный канал, сердце, легкие, симпатическая нервная система и другие органы.

Более подробное изучение тела теперь можно начать с описания **скелета**, или каркаса, поддерживающего мягкие части.

Эксперименты.

Общие указания и пояснения, а также подробные рекомендации по проведению экспериментов см. в [Главе XV](#).

Эксперимент 1. *Исследовать плоский эпителий.* Ножом для разрезания бумаги из слоновой кости соскоблите спинку языка или внутреннюю поверхность губ или щеки; нанесите полученное таким образом вещество на предметное стекло; накройте его тонким покровным стеклом и при необходимости добавьте каплю воды. Осмотрите под микроскопом, и вы увидите эпителиальные клетки неправильной формы.

Эксперимент 2. *Исследовать мерцательный эпителий.* Откройте лягушачий рот и тыльной стороной лезвия ножа аккуратно соскоблите немного перепонки с неба. Перенесите на предметное стекло, добавьте каплю солевого раствора и поместите над ним защитное стекло с волосинкой под ним, чтобы предотвратить давление на клетки. Исследуйте с помощью микроскопа при высокой мощности. Реснички движутся очень быстро, когда они совсем свежие, и поэтому их нелегко заметить.

Дополнительные эксперименты, относящиеся к микроскопическому исследованию элементарных тканей и другим аспектам практической гистологии, см. в [Главе XV](#).

Примечание. Поскольку большая часть экспериментальной работы в этой главе зависит от использования микроскопа, а также обязательно предполагает знание фактов, которые будут обсуждаться ниже, было бы неплохо отложить эксперименты по гистологии до тех пор, пока они не будут более удовлетворительно рассмотрены в связи с родственными темами, с которыми мы познакомимся в последующих главах.]

Глава II.

Кости.

27. Скелет. У большинства животных есть своего рода каркас для поддержки и защиты мягких и мясистых частей их тела. Этот каркас состоит в основном из большого количества костей и называется **скелетом**. Это подобно килю и ребрам судна или каркасу дома, фундаменту, на котором надежно построены тела.

В организме взрослого человека насчитывается 200 различных костей самых разных размеров и форм. Однако в это число не входят несколько небольших костей, обнаруженных в сухожилиях мышц и в ухе. Зубы обычно не считаются отдельными костями, поскольку являются частью структуры кожи.

Количество отдельных костей варьируется в разные периоды жизни. В детстве оно больше, чем у взрослых, поскольку многие кости, которые затем разделяются для обеспечения роста, впоследствии постепенно соединяются. Например, в раннем взрослом возрасте череп содержит 22 естественно разделенных кости, но в младенчестве их количество намного больше, а в пожилом возрасте - намного меньше.

Расположенные таким образом кости тела придают упругость, силу и защиту мягким тканям и жизненно важным органам, а также образуют рычаги воздействия на мышцы.

28. Химический состав костей. Кости, образующие каркас тела, твердые, выносливые и эластичные. Они в два раза прочнее дуба; один кубический дюйм компактной кости выдержит вес в 5000 фунтов. Кость состоит из **землистого** или **минерального** вещества (главным образом в виде известковых солей) и **животного** вещества (главным образом желатина) в соотношении двух третей первого к одной трети второго.

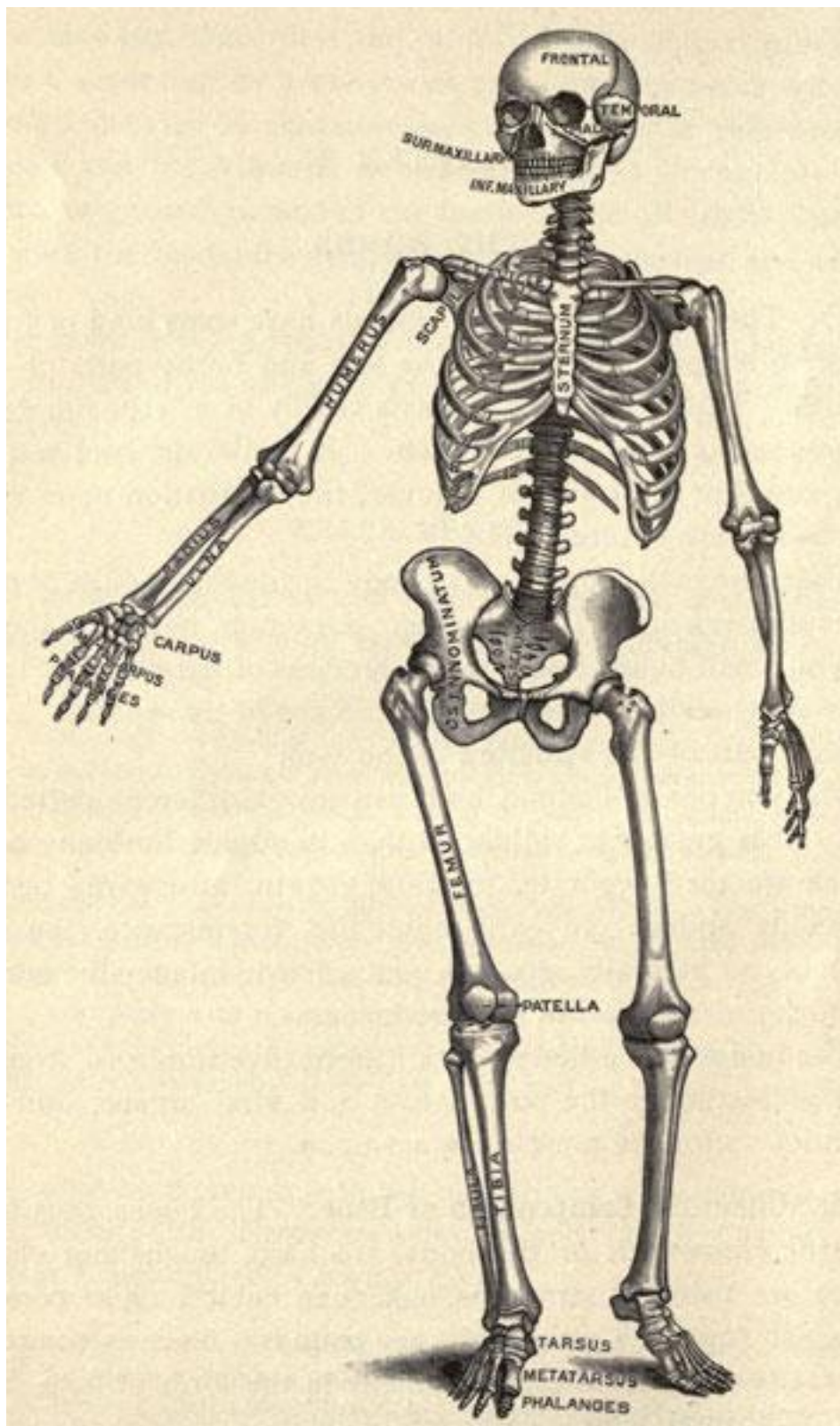


Рис. 10.—Скелет.

Соотношение землистых и животных веществ меняется с возрастом. В младенчестве кости почти полностью состоят из животных веществ. Следовательно, кости младенца редко ломаются, но его ножки вскоре могут деформироваться, если ему разрешат ходить слишком рано. В детстве кости все еще содержат больший процент животного вещества, чем в более зрелом возрасте, и поэтому более склонны к изгибу, чем к перелому; в то время как в

пожилом возрасте они содержат больший процент минерального вещества и становятся хрупкими и легко ломаются.

Эксперимент 3. *Показать содержание минералов в костях.* Взвесьте большую бульонную косточку; поставьте ее на горячий огонь, пока она не раскалится докрасна. Сначала она становится черной из-за углерода, содержащегося в органическом веществе, но в конце концов становится белой. Дайте ему остыть и снова взвесьте. Животный материал был выжжен, осталась минеральная или землистая часть - белое хрупкое вещество точно такой же формы, но весом всего примерно в две трети от первоначального веса кости.

Эксперимент 4. *Показать содержание животного вещества в костях.* Добавьте чайную ложку соляной кислоты в пинту воды и выложите смесь в неглубокую глиняную посуду. Очистите косточку куриной ножки, часть бараньего ребра или любую другую маленькую тонкую косточку. Замочите косточку в кислой смеси на несколько дней. Землистое или минеральное вещество медленно растворяется, и кость, хотя и сохраняет свою первоначальную форму, теряет свою жесткость и становится податливой и настолько мягкой, что ее легко разрезать. Если эксперимент провести осторожно, то длинную тонкую кость можно даже завязать узлом.



Рис. 11. Малоберцовая кость, завязанная в узел после растворения твердого минерального вещества кислотой.

29. Физические свойства кости. Если мы возьмем кость бараньей ноги или большой конец говяжьей берцовой кости и распилим ее вдоль пополам, мы увидим две различные структуры. Внешняя оболочка состоит из твердой и плотной ткани, похожей на слоновую кость, а внутренняя - из губчатой ткани, имеющей вид красивой решетки. Следовательно, это называется губчатой тканью, и постепенный переход от одной к другой очевиден.

Также будет видно, что стержень представляет собой полый цилиндр, сформированный из плотной ткани, окружающей полость, называемую мозговым каналом, которая заполнена

мясистым желтым жиром, называемым *костным мозгом*. Костный мозг богат снабжен кровеносными сосудами, которые входят в полость через небольшие отверстия в плотной ткани. Фактически, по всей поверхности кости расположены крошечные каналы, ведущие в вещество. Одно из них, особенно постоянное и большое во многих костях, называется *питательным отверстием* пропускает артерию, питающую кость.

На концах длинной кости, там, где она расширяется, отсутствует костномозговой канал, а костная ткань губчатая, окруженная лишь тонким слоем плотной кости. В плоских костях мы находим два слоя или пластинки плотной ткани на поверхности и губчатую ткань между ними. Короткие и неправильные кости не имеют костномозгового канала, только тонкую оболочку из плотной кости, заполненную губчатой тканью.

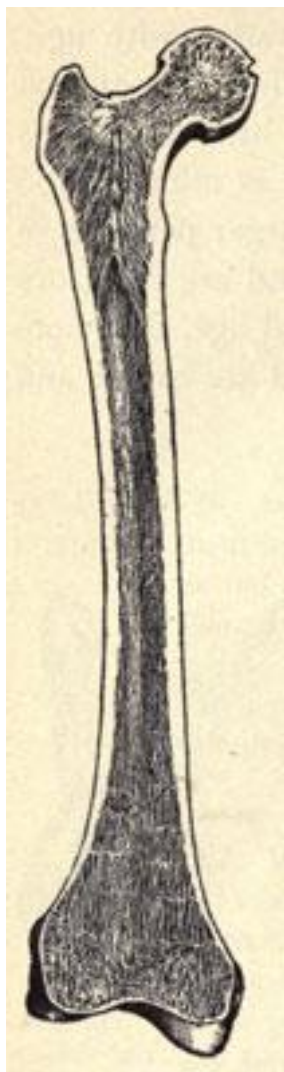


Рис. 12. Правая бедренная кость, распиленная надвое вдоль. (Показано расположение плотной губчатой ткани.)

Эксперимент 5. Возьмите часть говяжьей берцовой кости или часть бараньей или телячьей ноги, включая, если удобно, коленный сустав. Разрежьте кость вдоль пополам, сохранив костный мозг на месте. Одну половину отварите, очистите и аккуратно вычистите. Обратите внимание на плотные и губчатые части, стержень и т.д.

Эксперимент 6. Со второй половины обрежьте мякоть. Обратите внимание на розовато-белый вид костей, костного мозга, крошечных пятнышек крови и т.д. Разомните небольшой кусочек костного мозга в ладони; обратите внимание на маслянистый вид. Немного костного

мозга превратите в жидкость при нагревании. Сравните эту свежую косточку со старой сухой, которую можно найти в полях. Свежие косточки следует хранить в прохладном месте, тщательно завернутыми во влажную ткань, в ожидании приготовления к употреблению.

Свежая или живая кость покрыта нежной, жесткой волокнистой оболочкой, называемой **надкостницей**. Он очень плотно прилегает к кости и покрывает каждую часть, за исключением суставов и тех мест, где он защищен хрящевой тканью. Надкостница богата снабжена кровеносными сосудами и играет главную роль в росте, формировании и восстановлении кости. Если часть надкостницы отсоединится в результате травмы или заболевания, существует риск того, что слой нижележащей кости потеряет свою жизнеспособность и будет отторгнут.^[5]

30. Микроскопическая структура кости. Если вырезать из плотной ткани очень тонкий кусочек кости и рассмотреть его под микроскопом, то можно увидеть многочисленные крошечные отверстия. Вокруг них расположены костяные кольца с маленькими черными тельцами внутри, от которых расходятся тонкие темные линии. Эти отверстия представляют собой участки каналов, называемых *гаверсианскими каналами*, в честь Хейверса, английского врача, который первым их обнаружил. Черные тела представляют собой мельчайшие полости, называемые *лакунами*, в то время как тонкие линии представляют собой очень мелкие каналы, *canaliculi*, которые соединяют лакуны и гаверсовы каналы. Эти гаверсовы каналы снабжены крошечными кровеносными сосудами, в то время как лакуны содержат костные клетки. Очень тонкие ответвления от этих клеток проходят в каналцы. Гаверсовы каналы проходят вдоль кости; следовательно, если кость разделить в продольном направлении, эти каналы будут открыты по всей своей длине (рис. 13).

Таким образом, кости - это не сухая, безжизненная субстанция, а сам тип активности и изменений. При жизни они обильно снабжаются кровью из питательной артерии и надкостницы по бесконечной сети питательных каналов по всей их структуре. Следовательно, кость, как и все другие живые структуры, обладает *способностью к самообразованию* и черпает из крови материалы для собственного питания.

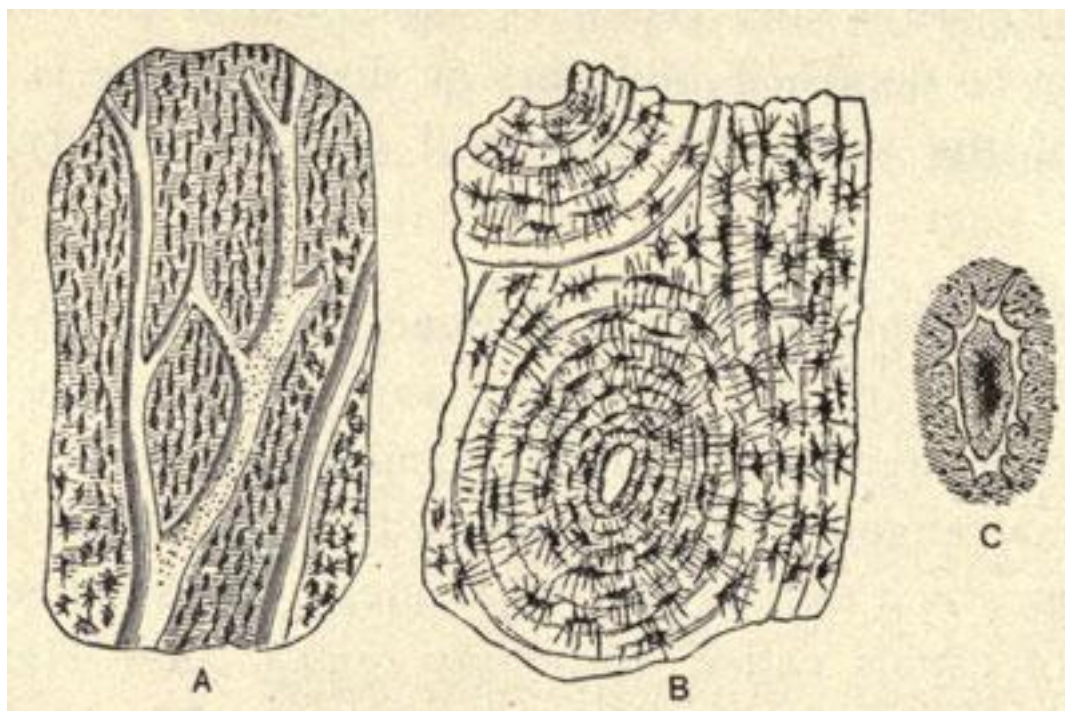


Рис. 13.

- А - продольный разрез кости, на котором видны гаверсовы каналы, разветвляющиеся и сообщающиеся друг с другом;
- Б, поперечный разрез очень тонкого среза кости, увеличенный примерно на 300 диаметров — видны небольшие отверстия (гаверсовы каналы), а вокруг них расположены костные кольца с маленькими черными телами (лакунами), от которых отходят тонкие темные линии (канальцы);
- С, костная клетка, сильно увеличенная, лежащая в лакуне.

Кости головы.

31. Голова, или Череп. Кости скелета, костного каркаса нашего тела, можно разделить на кости **головы, туловища и конечностей.**

Кости **головы** состоят из двух частей: **черепа**, или мозговой оболочки, и **лица**. Взятые вместе, они образуют **череп**. Обычно говорят, что голова состоит из 22 костей, из которых 8 принадлежат черепу и 14 - лицу. В раннем детстве кости головы разделены, чтобы позволить мозгу расширяться; но по мере взросления они постепенно соединяются, чтобы лучше защитить нежную мозговую ткань.

32. Череп. Череп представляет собой куполообразную структуру, состоящую у взрослого человека из 8 отдельных костей, прочно соединенных вместе. Эти кости следующие:

- Один Фронтальный,
- Две Теменные,
- Два Временных
- Один Затылочный,
- Одна Клиновидная кость,
- Одна решетка.

The **Лобная** кость образует лоб и переднюю часть головы. Она соединяется с двумя теменными костями сзади и простирается над лбом, образуя верхушки глазниц. Именно эта кость у многих человеческих рас придает личности достоинство и красоту формы, которых нет ни у одного другого животного.

На **теменной** кости по бокам и крыше черепа. Спереди они ограничены лобной костью, сзади - затылочной, а с боков - височной и клиновидной костями. Две кости образуют красивую дугу, которая помогает защитить мозг.

The **Височные** кости, образующие виски с обеих сторон, прикрепляются к клиновидной кости спереди, к теменной кости сверху и к затылочной кости сзади. В каждой височной кости есть полость, содержащая органы слуха. Эти кости называются так потому, что волосы на них обычно первыми седеют.

The **Затылочная** кость образует нижнюю часть основания черепа, а также затылочную часть головы. Это широкая изогнутая кость, которая опирается на самый верхний позвонок (атлант) позвоночника; в ее нижней части имеется большое овальное отверстие, называемое *большим затылочным отверстием*, через которое спинной мозг отделяется от головного (рис. 15).

The **Клиновидная** кость находится перед затылочной, образуя часть основания черепа. Он вклинивается между костями лица и черепа и скрепляет вместе четырнадцать различных

костей. Он имеет замечательное сходство с летучей мышью с распростертыми крыльями и образует ряд подпруг на сводах черепа.

The **Решетчатая** кость расположена между костями черепа и костями лица, как раз у корня носа. Она образует часть дна черепа. Это тонкая губчатая кость, и называется она так потому, что в ней, как в сите, проделано множество отверстий, через которые обонятельные нервы проходят от мозга к носу.

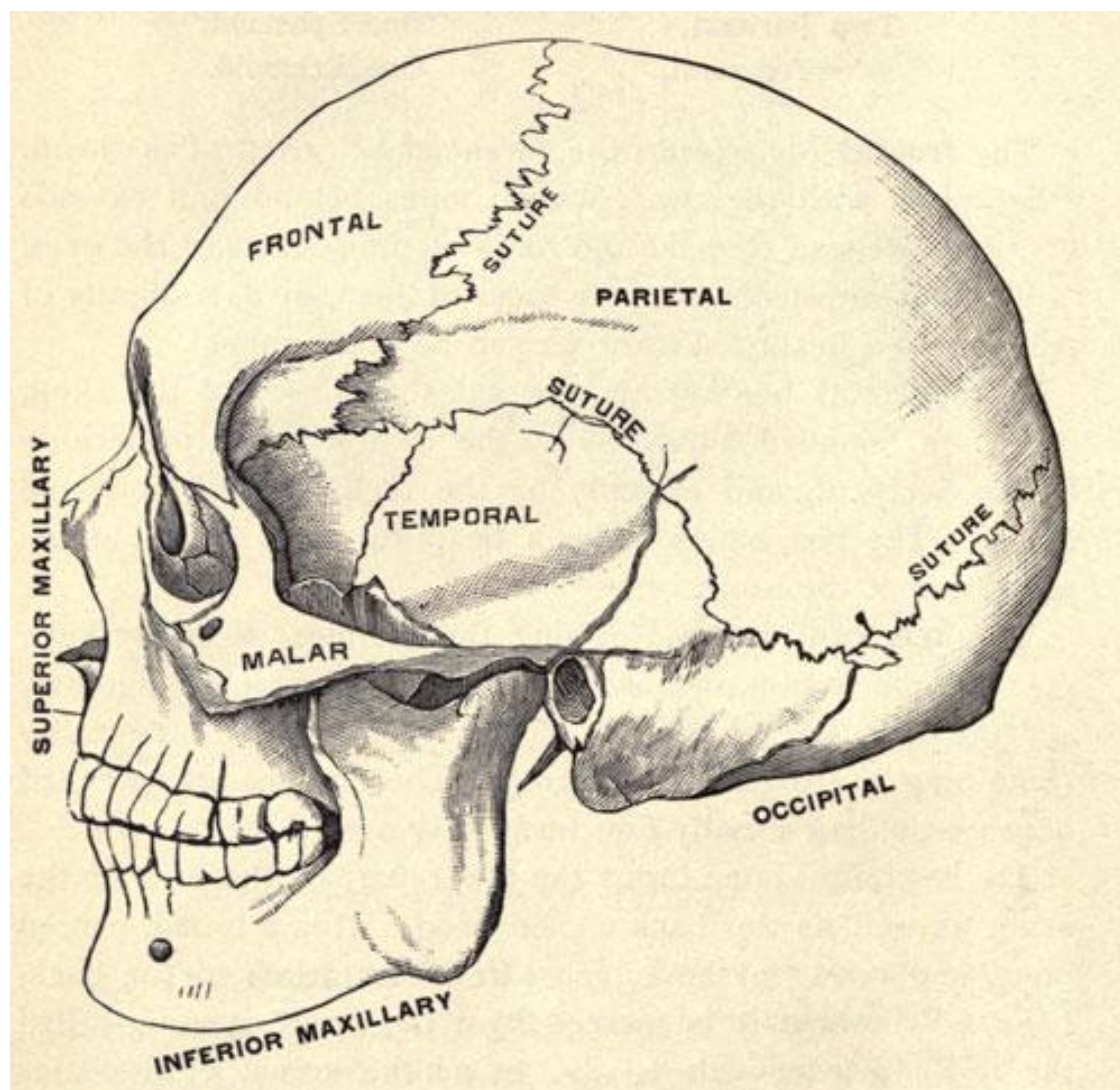


Рис. 14.Череп

33. Лицо. Кости лица в значительной степени служат для придания формы и выражения человеческому лицу. От этих костей в определенной степени зависят строение лба, форма подбородка, размер глаз, выступающие щеки, контур носа и другие признаки, которые отражаются на красоте или уродстве лица.

The **Лицо** состоит из четырнадцати костей, которые, за исключением нижней челюсти, как и кости черепа, тесно связаны друг с другом. Благодаря такому соединению эти кости помогают сформировать ряд полостей, в которых находятся наиболее важные органы. В двух глубоких чашеобразных впадинах, называемых глазницами, находятся органы зрения. В полости носа расположено обоняние, в то время как щечная полость, или рот, является местом восприятия вкуса и, кроме того, играет важную роль в первом акте пищеварения и в функции речи.

Костями **лица** являются:

- Две Верхние челюсти,
- Два Скуловых,
- Два Носовых,
- Два Слезных,
- Два Неба,
- Двое С Носовыми раковинами,
- Один Сошник,
- Одна Нижняя челюсть.

34. Кости лица. Верхняя челюсть, или верхние челюстные кости, образуют часть неба и всего дна орбит. В них фиксируется верхний ряд зубов.

The **Скуловые** кости соединяются с верхними челюстными костями и помогают формировать глазные впадины. Они отводят дугу назад, соединяя височные кости. Эти кости удивительно толстые и прочные и специально приспособлены для защиты от травм, которым подвергается эта часть лица.

The **Носовые** косточки - это две очень маленькие косточки между глазницами, которые образуют переносицу. Совсем рядом с этими костями находятся две маленькие **слезные** косточки. Они расположены во внутренних углах орбиты, и в них есть углубления, в которых лежат протоки, по которым слезы текут из глаз в нос.

Кости **неба** находятся позади костей верхней челюсти и вместе с ними образуют костную часть неба. Нижние **носовые раковины** представляют собой губчатые, спиралевидные кости, которые изгибаются внутри носовых полостей, увеличивая поверхность дыхательных путей носа.

Сошник служит тонкой и ажурной перегородкой между двумя полостями носа. Он назван так из-за своего сходства с лемехом плуга.

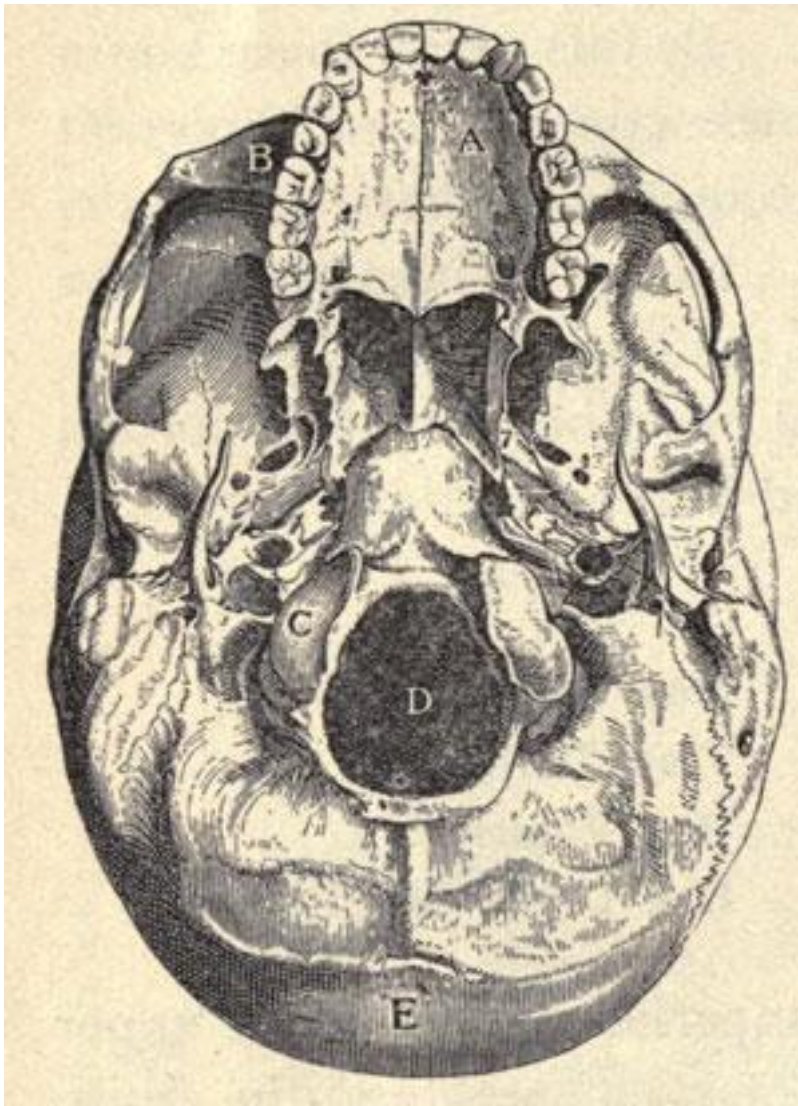


Рис. 15. Основание черепа.

- А, небный отросток верхней челюсти;
- В - скула, образующая скуловую дугу;
- С, мыщелок для формирования сочленения с атлантом;
- D, foramen magnum;
- Е, затылочная кость.

Самая длинная кость на лице - это **нижняя верхнечелюстная** кость, или нижняя челюсть. Он имеет форму подковы и поддерживает нижний ряд зубов. Это единственная подвижная кость головы, имеющая вертикальное и боковое движение посредством шарнирного соединения с частью височной кости.

35. Швы на черепе. Прежде чем покинуть голову, мы должны обратить внимание на своеобразный и вызывающий восхищение способ соединения краев костей внешней оболочки черепа. Эти края костей напоминают зубья пилы. Во взрослой жизни эти зубовидные края входят друг в друга и срастаются, наводя на мысль о соединениях в виде "ласточкиного хвоста", используемых столяром-краснодеревщиком. Соединенные, эти зазубренные края выглядят почти как сшитые вместе; отсюда их название - **швы**. Такой способ соединения придает черепу единство и силу.

У младенцев углы теменных костей еще не сходятся, и пульсация мозга может быть видна и ощущаться под этими “мягкими точками”, или *родничками*, как их еще называют. Следовательно, легкий удар по голове ребенка может привести к серьезной травме головного мозга (рис. 14).

Кости Туловища.

36. Туловище. Туловище - это та центральная часть тела, которая поддерживает голову и верхнюю пару конечностей. Она делится на верхнюю полость, **грудную клетку**, или **грудную клетку**; и нижнюю полость, **брюшную полость**. Эти две полости разделены подвижной мышечной перегородкой, называемой **диафрагмой**, или животом (рис. 9 и 49).

Кости туловища по-разному связаны друг с другом, и некоторые из них объединяются во взрослой жизни в костные массы, которые в более ранние периоды были совершенно отчетливыми. Например, крестец в раннем возрасте состоит из пяти отдельных костей, которые позже соединяются в одну.

Верхняя полость, или **грудная клетка**, представляет собой костную оболочку, образованную грудиной, ребрами и позвоночником. В нем находятся сердце и легкие (рис. 86).

Нижняя полость, или **брюшная полость**, содержит желудок, печень, кишечник, селезенку, почки и некоторые другие органы (рис. 59).

Кости туловища можно разделить на **позвоночник, ребра и бедра**.

The **Туловище** состоит из 54 костей, обычно расположенных таким образом:

IV. Позвоночный столб, 26 костей:

- 7 Шейных позвонков.
- 12 Спинномозговых позвонков.
- 5 Поясничных позвонков.
- 1 Крестец.
- 1 Копчик.

V. Ребра, 24 кости:

- 14 Настоящих ребрышек.
- 6 ложных ребер.
- 4 Плавающих ребра.

VI. Грудина.

VII. IV. Две тазовые кости.

VIII. V. Подъязычная кость.

37. Позвоночный столб. **Позвоночный столб**, или позвоночник, представляет собой изумительный механизм, сочетающий в себе функции, выполнять которые ему могло бы только совершенство в адаптации и устройстве. Это центральная структура, к которой приспособлены все остальные части скелета. Он состоит из множества отдельных костей, называемых позвоночными. Семь верхних принадлежат шее и называются **шейными** позвонками. Следующие двенадцать - это **спинные** позвонки; они относятся к спине и поддерживают ребра. Остальные пять относятся к пояснице и называются **поясничными** позвонками. Взглянув на схему позвоночника (рис. 9), можно увидеть, что позвоночные увеличиваются в размерах и силе в сторону уменьшения из-за большей нагрузки, которую

им приходится нести, что ясно указывает на то, что вертикальное положение является естественным для человека.

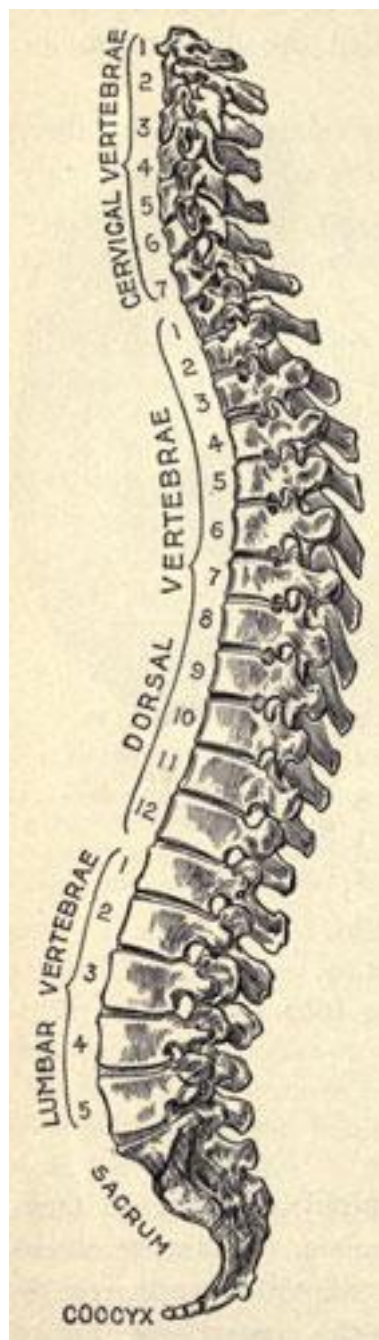


Рис. 16.Позвоночный столб.

Этот столб поддерживает голову, окружает и защищает спинной мозг и формирует основу для прикрепления многих мышц, особенно тех, которые поддерживают тело в вертикальном положении. В центре каждого позвонка есть отверстие, и отдельные кости так прилегают одна к другой, что эти отверстия образуют непрерывный канал от головы к нижней части позвоночника. Большой нерв, известный как **спинной мозг**, проходит от черепа по всей длине этого канала. По всему позвоночному столбу и между двумя соседними костями с каждой стороны имеются отверстия, через которые проходят нервы для распределения по различным частям тела.

Между позвонками находятся хрящевые подушечки. Они действуют как “буферы” и служат для придания позвоночнику прочности и эластичности, а также для предотвращения трения

одной кости о другую. Каждый позвонок состоит из тела, твердой центральной части и ряда выступов, называемых отростками. Те, которые отходят от задней части каждой дуги, являются остистыми отростками. В спинной области они отчетливо видны и ощущаются у худых людей.

Кости позвоночного столба расположены в виде трех легких и изящных изгибов. Эти изгибы не только придают красоту и прочность костному каркасу тела, но и способствуют образованию полостей для важных внутренних органов. Такое расположение эластичных прокладок между позвонками снабжает позвоночник таким количеством эластичных пружин, которые служат для устранения эффекта удара по головному и спинному мозгу в результате любого внезапного толчка или травмы.

Позвоночный столб опирается на прочную трехстороннюю кость, называемую **крестцом**, или священной костью, которая вклинивается между тазовыми костями и образует краеугольный камень таза. К нижнему концу крестца примыкает **копчик**, или кукушкиная кость, сужающийся ряд маленьких косточек.

Эксперимент 7. Быстро проведите кончиками пальцев по позвоночнику, и колючки позвонков окрасятся в красный цвет, чтобы их можно было легко пересчитать. Попросите модель наклониться вперед, скрестив руки на груди; это сделает выступающие позвонки более заметными.

Эксперимент 8. Чтобы проиллюстрировать движение скручивания в позвоночнике или его вращение вокруг собственной оси. Сядьте прямо, плотно прижав спину и плечи к спинке стула. Обратите внимание, что голову и шею можно поворачивать на 60 ° или 70°. Теперь наклонитесь вперед, чтобы задействовать спинные и поясничные позвонки, и голову можно повернуть еще на 30 °.

Эксперимент 9. Показать, как позвоночные образуют прочную, но гибкую колонну. Возьмите 24 пуговицы для пальто из твердой резины или столько же двухцентовых монет и положите их друг на друга стопкой. Между монетами можно положить тонкий слой мягкой замазки, чтобы изобразить хрящевые подушечки между позвонками. Наиболее яркие особенности позвоночного столба можно проиллюстрировать этим простым приспособлением.

38. Как соединяются голова и позвоночник. Голова опирается на позвоночный столб способом, заслуживающим особого внимания. Это проявляется в своеобразном строении первых двух шейных позвонков, известных как ось и атлант. **Атлас** назван в честь легендарного великана, который держал землю на своих плечах. Этот позвонок состоит из костного кольца с двумя чашеобразными впадинами, в которые помещаются два костных выступа, возникающих по обе стороны от большого отверстия (*foramen magnum*) в затылочной кости. Сформированный таким образом шарнирный сустав позволяет голове наклоняться вперед, в то время как связки не позволяют ей двигаться слишком далеко.

На верхней поверхности **оси**, второго позвонка, находится выступ или отросток, называемый *зубовидным отростком* из-за его сходства с зубом. Этот колышек образует ось, на которой поворачивается головка с атласом. Он удерживается на своем месте у передней внутренней поверхности атланта с помощью группы прочных связок, что также предотвращает его давление на нежный спинной мозг. Таким образом, когда мы поворачиваем голову вправо или влево, череп и атлант движутся вместе, оба вращаясь вокруг зубовидного отростка оси.

39. Ребра и грудина. Бочкообразный каркас грудной клетки частично состоит из длинных, тонких, изогнутых костей, называемых **ребрами**. С каждой стороны по двенадцать ребер, которые окружают и укрепляют грудную клетку; они чем-то напоминают кольца бочки. Они соединены попарно со спинными позвонками сзади.

Первые семь пар, считая от шеи, называются *настоящими* ребрами и соединяются своими особыми хрящами непосредственно с грудиной. Пять нижних пар, называемых *ложными* ребрами, непосредственно не соединены с грудиной, но соединены, за исключением последних двух, друг с другом и с последними настоящими ребрами хрящами. Эти эластичные хрящи позволяют грудной клетке безнаказанно выдерживать сильные удары. Удар по грудине распределяется по четырнадцати эластичным дугам. Две нижние пары ложных ребер не соединены даже хрящами, но спереди совершенно свободны и по этой причине называются *плавающими* ребрами.

Ребра расположены не горизонтально, а наклонены книзу от позвоночника, так что при подъеме или опускании сильных межреберных мышц размер грудной клетки попеременно увеличивается или уменьшается. Это движение ребер имеет первостепенное значение при дыхании (рис. 91).

The **Грудина**, или грудная кость, представляет собой длинную, плоскую, узкую кость, образующую среднюю переднюю стенку грудной клетки. Он соединен с ребрами и ключицами. По форме он чем-то напоминает древний кинжал.

40. Тазовые кости. Четыре неподвижные кости соединены вместе таким образом, что образуют на нижней оконечности туловища тазообразную полость, называемую **тазом**. Этими четырьмя костями являются **крестец** и **копчик**, которые были описаны выше, и две **тазовые кости**.

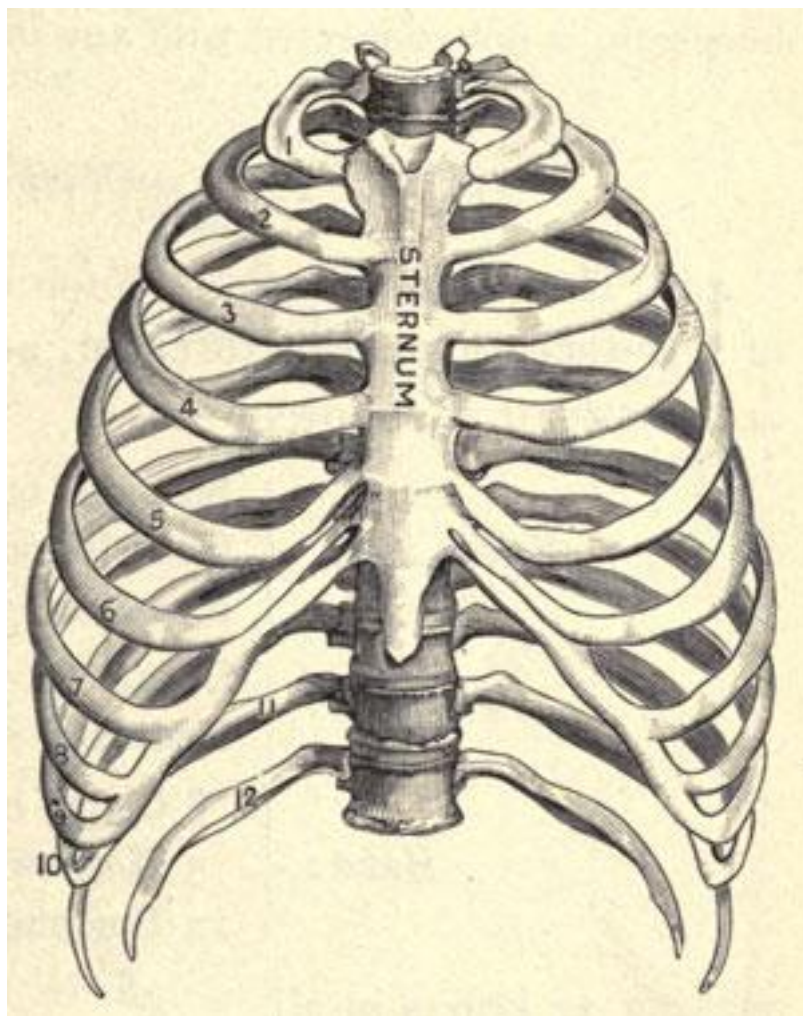


Рис. 17.—Грудная клетка. (Вид спереди.)

The **Тазовые кости** представляют собой крупные кости неправильной формы, очень твердые и крепкие, их иногда называют бедренными костями или *ossa innominata* (безымянные кости). Они соединены с крестцом сзади и соединены друг с другом спереди. На внешней стороне каждой тазовой кости находится глубокая чашечка, или впадина, называемая *вертлужной впадиной*, напоминающая старинную чашечку для уксуса, в которую помещается округлая головка бедренной кости. Кости таза опираются подобно мосту на ноги в качестве опор, а они, в свою очередь, содержат внутренние органы в нижней части туловища.

41. Подъязычная кость. Под нижней челюстью находится небольшая подковообразная кость, называемая **подъязычной** костью, потому что по форме она напоминает греческую букву "ипсилон" (ι). Корень языка прикрепляется к его изгибу, и гортань подвешивается к нему, как к крючку. Когда шея находится в своем естественном положении, эта кость отчетливо прощупывается на уровне нижней челюсти и примерно на полтора дюйма позади нее. Он служит для поддержания открытой верхней части гортани и для прикрепления мышц, которые двигают языком. (См. рис. 46.) Подъязычная кость, как и коленная чашечка, не соединена ни с какой другой костью.

Кости верхних конечностей.

42. Верхние конечности. Каждая из верхних конечностей состоит из **предплечья**, **предплечья** и **кисти**. Эти кости классифицируются следующим образом:

- **Предплечье:**
 - **Лопатка**, или лопатка,
 - **Ключица**, или ключица,
 - **Плечевая кость**, или кость руки,
- **Предплечье:**
 - **Локтевая кость**,
 - **Радиус**,
- **Рука:**
 - **8 Костей запястья** или лучезапястных суставов,
 - **5 Пястных** костей,
 - **14 Фаланг**, или костей пальцев,

всего получается 32 кости.

43. Предплечье. Две плечевые кости, **лопатка** и **ключица**, служат у человека для прикрепления руки к туловищу. **Лопатка**, или лопатка, представляет собой плоскую треугольную кость, расположенную острием вниз и лежащую в верхней и задней части грудной клетки, над ребрами. Она состоит из широкой плоской части и выступающего гребня или *позвоночника*. Под внешним углом она имеет неглубокую чашечку, известную как *суставная впадина*. В это углубление помещается округлая головка плечевой кости. Лопатка прикреплена к туловищу главным образом мышцами и способна к интенсивным движениям.

The **Ключица**, или ключица, представляет собой тонкую кость с двойным изгибом, похожим на курсивную букву "f", и простирается от внешнего угла лопатки до вершины грудины. Таким образом, он служит замковым камнем арки, прочно удерживающим лопатку на своем месте, но его основное назначение заключается в том, чтобы держать плечи широко разведенными, чтобы рука могла совершать более свободные движения. Эта кость часто ломается при падении на плечо или руку.

The **Плечевая кость** - самая прочная кость верхней конечности. Как уже упоминалось, его закругленная головка входит в впадину лопатки, образуя шаровидный шарнир, который обеспечивает большую свободу движений. Плечевой сустав напоминает то, что механики называют универсальным суставом, поскольку нет такой части тела, к которой нельзя было бы прикоснуться рукой.

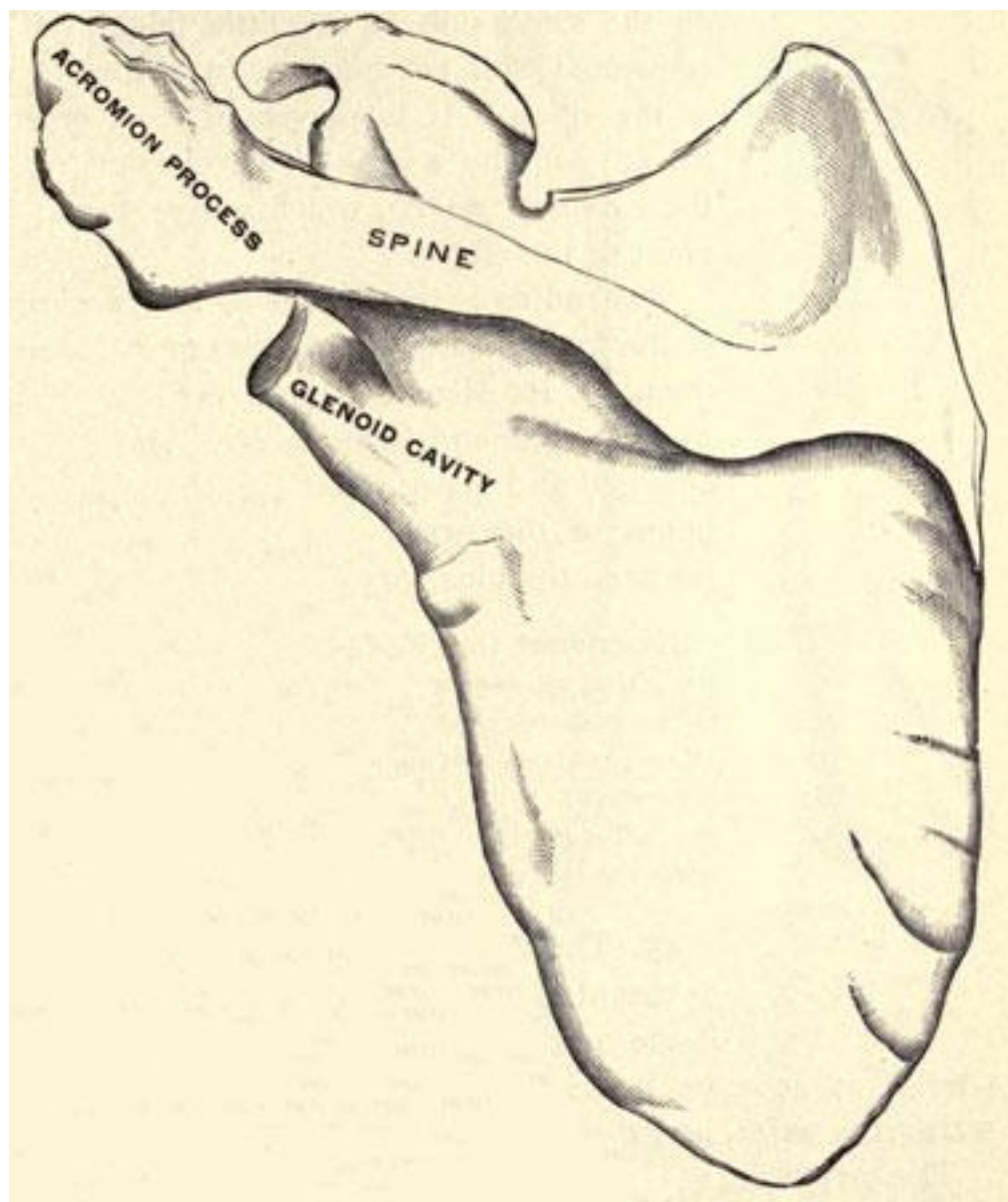


Рис. 18.Левая лопатка.

При вывихе плеча головка плечевой кости выходит из суставной впадины. Нижний конец кости имеет бороздки, образующие шарнирное соединение в локтевом суставе с костями предплечья (рис. 27).

44. Предплечье. Предплечье состоит из двух длинных костей, **локтевой** и **лучевой**.

Локтевая кость, названная так потому, что она образует локоть, является более длинной и крупной костью предплечья и находится на той же стороне, что и мизинец. Он соединен с плечевой костью шарнирным соединением в локте. Он не может отодвинуться слишком далеко назад благодаря крюкообразному выступу, называемому *отростком локтевого отростка*, который образует острие локтевого сустава.

The **Лучевая** кость является более короткой из двух костей предплечья и находится на той же стороне, что и большой палец. Его тонкий верхний конец сочленяется с локтевой костью и плечевой костью; его нижний конец увеличен и частично прикрепляется к костям запястья. Эта кость излучает или поворачивается к локтевой кости, увлекая за собой руку.

Эксперимент 10. Положите предплечье на стол ладонью вверх (положение, называемое супинацией). Лучевая кость находится на внешней стороне и параллельна локтевой кости. Если теперь, не двигая локтем, мы повернем руку (пронация), как будто для того, чтобы взять что-то со стола, можно увидеть и почувствовать, как лучевая кость пересекает локтевую кость, в то время как последняя не сдвинута.



Рис. 19. Левая ключица. (Передняя поверхность.)

45. Рука. Кисть является исполнительной или существенной частью верхней конечности. Без нее рука была бы практически бесполезна. Она состоит из 27 отдельных костей и разделена на три части: **запястье, ладонь** и **пальцы**.

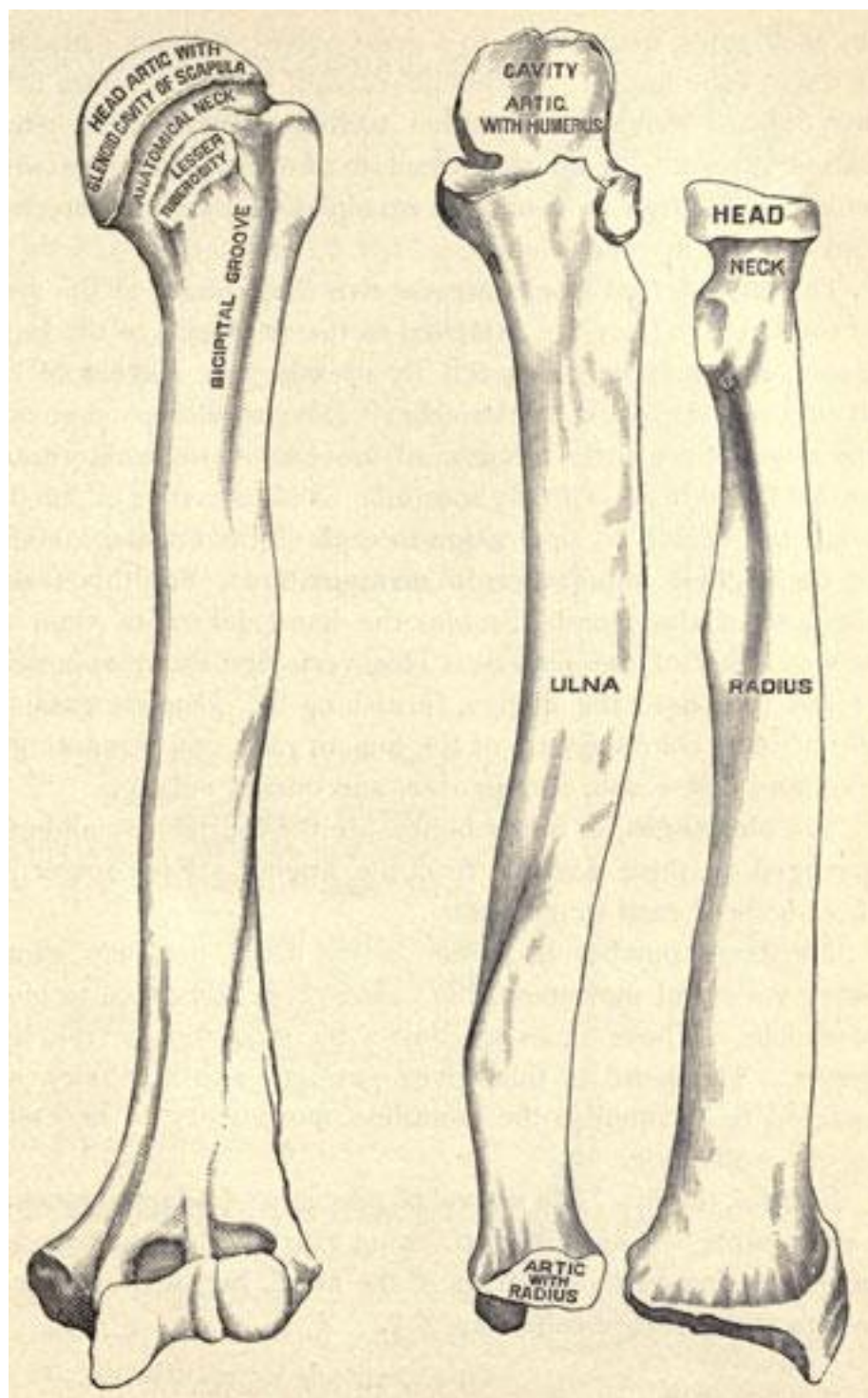


Рис. 20.—Левая плечевая кость. Рис. 21.—Левая лучевая кость и локтевая кость.

The **Запястье**, или лучезапястная кость, включает 8 коротких костей, расположенных в два ряда по четыре в каждом, чтобы образовать широкую опору для кисти. Эти кости плотно упакованы и крепко связаны связками, которые обеспечивают достаточную гибкость. Таким образом, запястье гораздо менее подвержено перелому, чем если бы оно состояло из одной кости, в то время как эластичность восьми костей, подвижных друг относительно друга, в значительной степени нейтрализует удар, вызванный падением на руки. Хотя каждая из костей запястья имеет очень ограниченную подвижность по сравнению со своими соседями, их сочетание дает руке ту свободу действий на запястье, которая проявляется в бесчисленных примерах самых точных и деликатных манипуляций.

The **Пястные** кости - это пять длинных костей тыльной стороны кисти. Они прикреплены к запястью и костям пальцев, и их можно легко прощупать, надавив пальцами одной руки на тыльную сторону другой. Пястные кости пальцев имеют небольшую свободу движений, в то время как большой палец, в отличие от других, свободно подвижен. Таким образом, мы получаем возможность противопоставлять большой палец каждому из пальцев, что имеет первостепенное значение при манипулировании. По этой причине потеря большого пальца выводит руку из строя гораздо сильнее, чем потеря любого из пальцев. Это очень значительное противопоставление большого пальца к пальцам, обеспечивающее полный захват рукой, характерно для человеческой расы и отсутствует в руке обезьяны, шимпанзе и урангутанга.

The **Фаланги**, или кости пальцев, представляют собой четырнадцать маленьких костей, расположенных в три ряда и образующих пальцы. В каждом пальце по три косточки, в каждом большом - по две.

Большое количество костей в руке не только обеспечивает все разнообразие движений, но и обеспечивает большую устойчивость к ударам. Эти кости соединены прочными, но гибкими связками. Таким образом, руке придаются сила и гибкость, и она может выполнять бесчисленные движения, столь необходимые для нашего благополучия.

Короче говоря, рука - это чудо точного и приспособленного механизма, способного не только выполнять любую разнообразную работу и выражать множество мысленных эмоций, но и выполнять ее приказы с невообразимой быстротой.

Кости нижних конечностей.

46. Нижние конечности. Общее строение и количество костей нижних конечностей имеют поразительное сходство с костями верхних конечностей. Таким образом, нога, как и рука, состоит из трех частей: **бедро, голени и ступни**. Бедренная кость соответствует плечевой кости; большеберцовая и малоберцовая кости - локтевой и лучевой кости; лодыжка - запястью; а плюсна и фаланги стопы - пястной кости и фалангам кисти.

Кости нижних конечностей могут быть расположены следующим образом:

- **Бедро: Бедренная кость**, или бедренная кость,
- **Голень:**
 - **Коленная чашечка**, или коленная чашечка,
 - **Большеберцовая кость**, или берцовая кость,
 - **Малоберцовая кость**, или шина,
- **Ступня:**
 - **7 Предплюсневых** костей или костей лодыжки,
 - **5 Плюсневых** костей или костей подъема,
 - **14 Фаланг**, или костей пальцев ног,

всего получается 30 косточек.

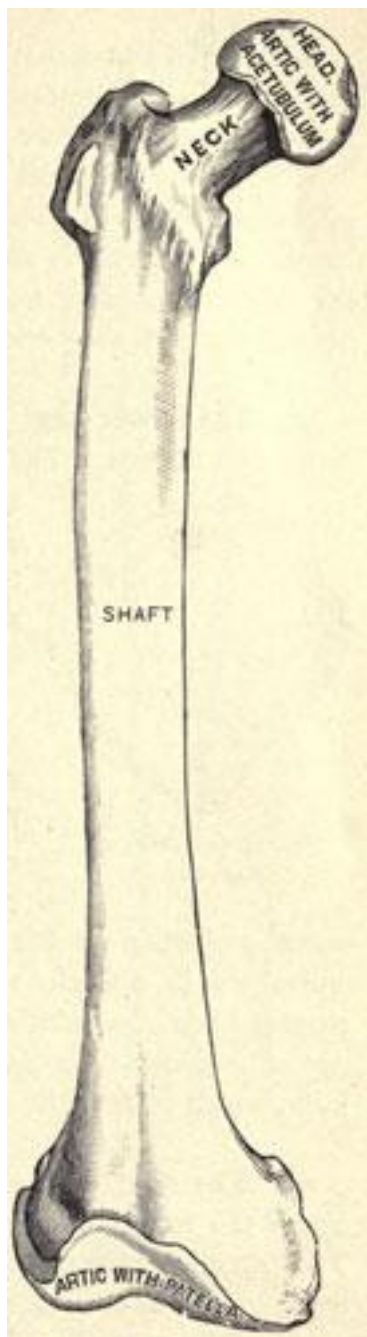


Рис. 22.Правая бедренная кость.

47. Бедро. Самая длинная и прочная из всех костей - бедренная, или тазовая кость. Его верхний конец имеет закругленную головку, которая входит в *вертлужную впадину*, или глубокую чашеобразную полость тазовой кости, образуя идеальный шаровидный сустав. Когда мяч покрыт хрящевой тканью, он настолько точно входит в гнездо, что может удерживаться только атмосферным давлением (раздел 50).

Стержень бедренной кости крепкий, с ребристыми краями и шероховатостью в местах прикрепления мышц. Его нижний конец широкий и неправильной формы, с двумя выступами, называемыми *мыщелками*, разделенными углублением, которое в целом предназначено для образования шарнирного соединения с костями голени и коленной чашечки.

48. Голень. Голень, как и предплечье, состоит из двух костей. **Большеберцовая кость**, или берцовая кость, представляет собой длинную трехстороннюю кость, образующую переднюю

часть ноги. Острый край кости легко прощупывается прямо под кожей. Он сочленяется с нижним концом бедренной кости, образуя с ней шарнирное соединение.

The **малоберцовая кость**, сопутствующая большеберцовой кости, представляет собой длинную тонкую кость на внешней стороне голени. Он прочно прикреплен к большеберцовой кости с каждого конца, и его обычно называют маленькой костью ноги. Его нижний конец образует внешний выступ лодыжки. Перед коленным суставом, внутри толстого, прочного сухожилия, находится кость неправильной формы, **коленная чашечка**, или коленная чашечка. Это увеличивает нагрузку на важные мышцы и защищает переднюю часть коленного сустава, который из-за своего положения сильно подвержен травмам.

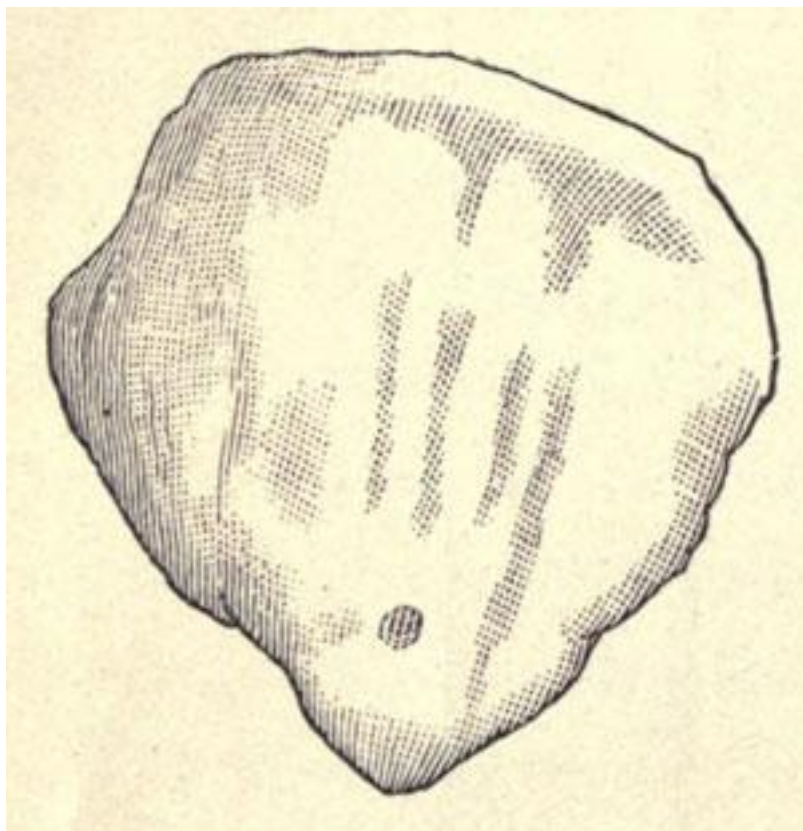


Рис. 23.Надколенник, или коленная чашечка.

49. Ступня. Кости **стопы**, которых насчитывается 26, состоят из **предплюсневых** костей, **плюсневой** кости и **фаланг**. **Предплюсневые** кости - это семь маленьких неправильной формы костей, из которых состоит лодыжка. Эти кости, как и кости запястья, расположены компактно и прочно удерживаются на месте связками, которые позволяют совершать значительные движения.

Одна из костей голеностопа, *кальцис*, заметно выступает назад, образуя пятку. Таким образом, обеспечивается обширная поверхность для прикрепления сильного сухожилия икры ноги, называемого **ахилловым сухожилием**. Большая кость над пяточной костью, *астргал*, сочленяется с большеберцовой костью, образуя шарнирное соединение, и принимает на себя вес тела.

The **Плюсневых** костей, соответствующих пястным костям кисти, всего пять, и они образуют нижний подъем.

The **Фаланги** — это четырнадцать костей пальцев ног, по три в каждой, кроме большого пальца, которого, как и большого, две. По количеству и планировке они напоминают

соответствующие кости кисти. Кости стопы образуют двойную арку - арку спереди назад и арку из стороны в сторону. Первый опирается сзади на пяточную кость, а спереди на концы плюсневых костей. Вес тела приходится перпендикулярно на астрагал, который является ключевой костью или коронкой свода. Кости стопы удерживаются на месте мощными связками, сочетающими в себе большую прочность и эластичность.

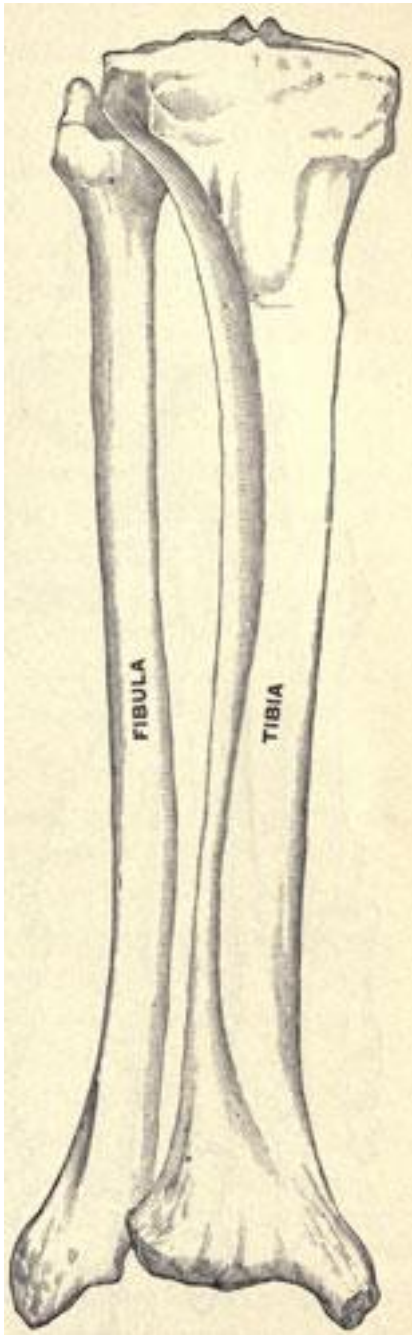


Рис. 24. Правая большеберцовая кость и малоберцовая кость (передняя поверхность).

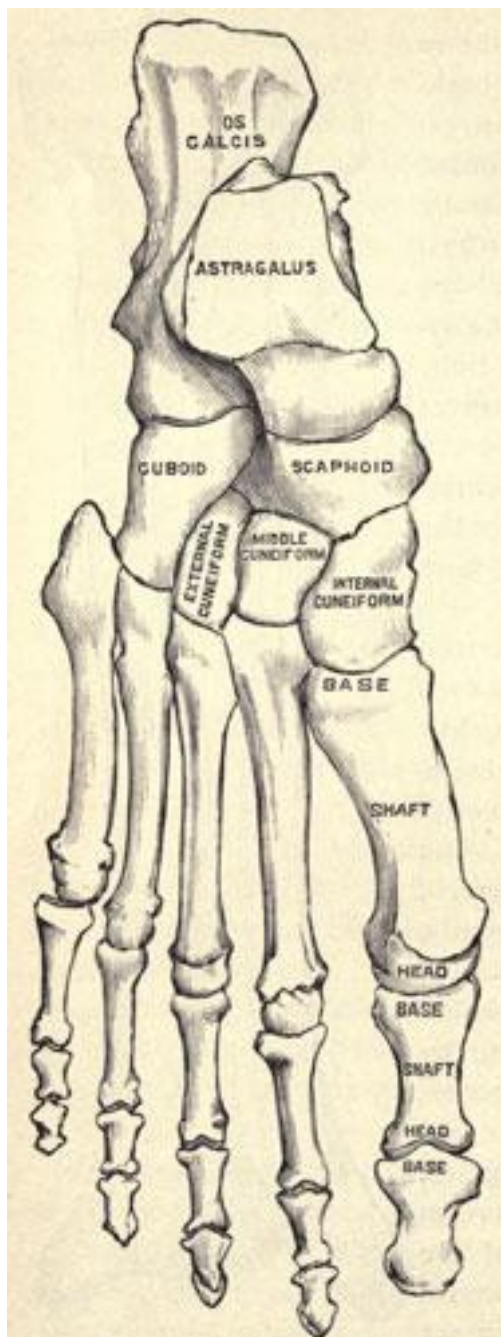


Рис. 25. Кости правой стопы. (Тыльная поверхность.)

Суставы.

50. Формирование суставов. Различные кости скелета соединены вместе в разных частях своих поверхностей суставами, или сочленениями. Описано много различных типов суставов, но общий план почти для всех одинаков. Они различаются в зависимости от вида и объема движения.

Основными структурами, которые объединяются при формировании сустава, являются: **кость, хрящ, синовиальная оболочка и связки**. Кости составляют главный элемент всех суставов, а их прилегающие поверхности имеют форму, соответствующую особым требованиям каждого сустава (рис. 27). Суставной конец костей покрыт тонким слоем прочного, эластичного хряща. Он также используется по краям суставных впадин, образуя

кольцо для их углубления. Закругленные головки костей, которые в них перемещаются, таким образом, более надежно удерживаются в своих гнездах.

Помимо этих структур, мышцы также помогают поддерживать поверхности суставов в надлежащем соотношении. Другим важным фактором, влияющим на работу суставов, является давление наружного воздуха. Этого может быть достаточно, чтобы суставные поверхности оставались в контакте даже после удаления всех мышц. Таким образом, тазобедренный сустав настолько полностью окружен связками, что не пропускает воздух; и соединение получается очень прочным. Но если проколоть связки и позволить воздуху проникать в сустав, соединение сразу же становится гораздо менее плотным, и головка бедренной кости отодвигается настолько, насколько это позволяют связки.

51. Синовиальная оболочка. Очень нежная соединительная ткань, называемая **синовиальной оболочкой**, выстилает капсулы суставов и покрывает соединенные с ними связки. Он выделяет *синовиальную оболочку*, или масло для суставов, густую и блестящую жидкость, похожую на белок сырого яйца, которая тщательно смазывает внутренние поверхности суставов. Таким образом, трение и тепло, выделяемые при движении, уменьшаются, и каждая часть сустава может действовать плавно.

52. Связки. Кости скреплены вместе, удерживаются на месте, а их движения в определенной степени контролируются полосами различной формы, называемыми **связками**. Они состоят в основном из пучков белой волокнистой ткани, расположенных параллельно или тесно переплетенных друг с другом, и имеют блестящий серебристый оттенок. Они тянутся от одной из сочленяющихся костей к другой, прочно поддерживая сустав, который иногда они полностью закрывают своего рода колпачком (рис. 28). Это предотвращает легкое смещение костей. Например, трудно разделить две кости в лопатке или бараньей ноге, настолько прочно они скреплены прочными связками.

Хотя связки податливы и эластичны, позволяя свободно двигаться, они также удивительно прочны и нерастяжимы. Кость может быть сломана или ее конец оторван до того, как будут разорваны связки. Например, лучевая кость на конце запястья часто отрывается силой, оказываемой на связки, без их разрыва.

Связки настолько многочисленны и разнообразны, а в некоторых частях настолько переплетены друг с другом, что пространство не позволяет даже упомянуть о тех, которые важны. В коленном суставе, например, имеется не менее пятнадцати различных связок.

53. Несовершенные соединения. Только совершенные соединения полностью оснащены только что упомянутыми конструкциями. В некоторых суставах отсутствует один или несколько, и поэтому они называются несовершенными суставами. Такие суставы практически не допускают движений и не имеют гладких хрящей по краям. Таким образом, кости черепа соединены между собой неподвижными соединениями, называемыми швами. Соединение между позвоночными представляет собой хороший пример несовершенных суставов, которые частично подвижны.



Рис. 26. Эластичная ткань связок вокруг суставов. (Сильно увеличено.)

54. Идеальные суставы. Существуют различные формы **идеальных суставов**, в зависимости от характера и количества разрешенных движений. Они делятся на **шарнирные** соединения, **шаровые** соединения и **шарнирные** соединения.

The **Шарнирные** соединения позволяют совершать движения вперед и назад, подобно шарниру. Этих суставов больше всего в организме, таких как локтевой, голеностопный и коленный суставы.

В **шаровидных** суставах — прекрасное изобретение — округлая головка одной кости входит в гнездо другой, как тазобедренный и плечевой суставы. Эти соединения обеспечивают свободное движение практически во всех направлениях.

В **шарнирном суставе** своего рода колышек в одной кости входит в выемку в другой. Лучшим примером этого является сустав между первым и вторым позвонками (см. раздел 38). Лучевая кость перемещается вокруг локтевой кости с помощью шарнирного соединения. Лучевая кость, а также кости запястья и кисти поворачиваются, что позволяет нам поворачивать ладонь вверх и вниз. Во многих суставах объем движения сводится лишь к легкому скольжению между концами костей.

55. Использование костей. Кости служат многим важным и полезным целям. Скелет, общий каркас, обеспечивает **защиту, поддержку и рычаги** воздействия на ткани организма. Таким образом, кости черепа и грудной клетки защищают мозг, легкие и сердце; кости ног выдерживают вес тела; а длинные кости конечностей являются рычагами, к которым прикреплены мышцы.

Из-за различных функций, которые им приходится выполнять, кости имеют самую разную форму. Некоторые из них **широкие** и плоские; другие **длинные** и цилиндрические; и большое количество очень **неправильной** формы. Каждая кость не только отличается от всех остальных, но и любопытным образом приспособлена к своему конкретному месту и использованию.

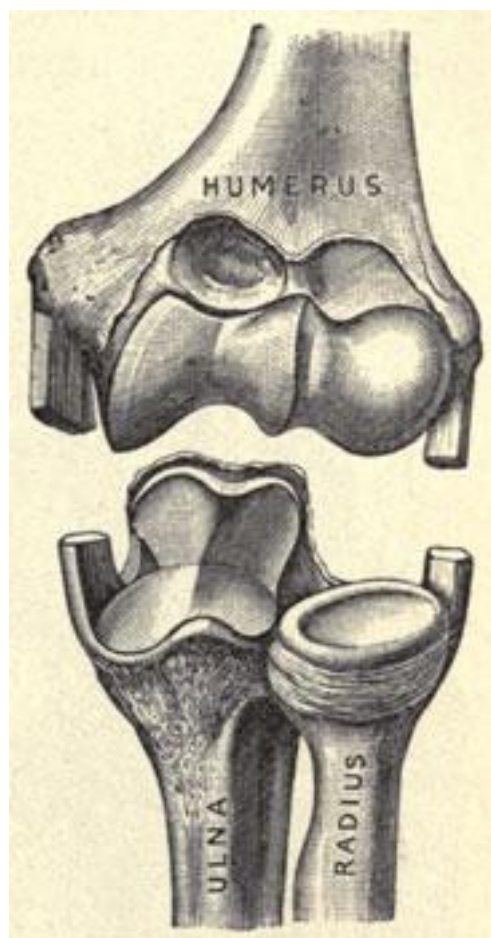


Рис. 27. Показано, как концы костей имеют форму, образующую локтевой сустав. (Видны перерезанные концы нескольких связок.)

Ничто не может быть более восхитительным, чем механизм, с помощью которого каждая из костей может выполнять разнообразные задачи, для которых она была создана. Мы видели, как кости черепа соединяются швами таким образом, чтобы лучше дать возможность нежному мозгу расти и обеспечить ему защиту от насилия. Дугообразное расположение костей стопы имеет несколько механических преимуществ, наиболее важным из которых является то, что оно придает стопе твердость и эластичность, которая, таким образом, служит опорой для веса тела и главным инструментом передвижения.

Сложный орган слуха защищен извилистым рядом мелких впадин в скалистой части височной кости. Глазная впадина со всех сторон окружена выступающим костным гребнем, защищающим орган зрения от травм. Бороздки и каналы, образованные в твердой кости, вмещают и защищают мельчайшие нервы и крошечные кровеносные сосуды. Поверхности костей часто снабжены бороздками, острыми краями и шероховатыми выступами для зарождения и введения мышц.

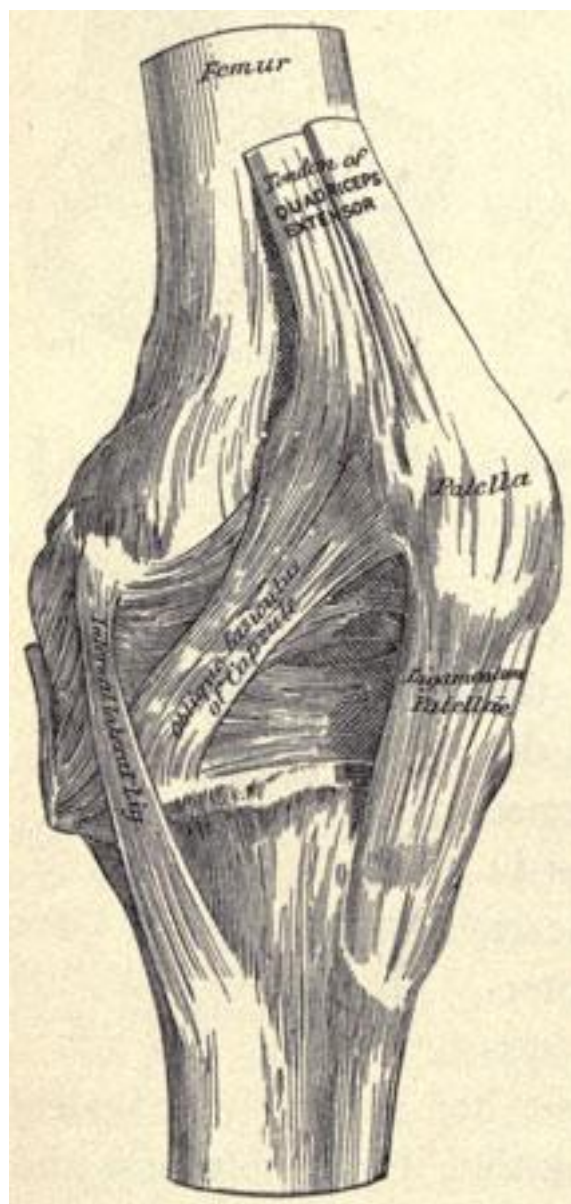


Рис. 28. Наружные связки колена.

56. Кости в младенчестве. Кости младенца, почти полностью состоящие из хрящей, не жесткие, как после жизни, а гибкие и эластичные. По мере роста ребенка кости становятся более твердыми из-за постепенно увеличивающегося отложения солей извести. Со временем они становятся способными поддерживать тело и поддерживать работу мышц. Причина в том, что хорошо развитые кости были бы бесполезны ребенку, у которого не было мышечной силы для поддержания своего тела. Опять же, многочисленные падения, которые ребенок переносит до того, как научится ходить, приводят к переломам костей почти каждый день его жизни. Как бы то ни было, маленькие дети часто падают без серьезных травм.

Но в таком положении вещей есть свои опасности. Тот факт, что кости ребенка легко сгибаются, также делает их подверженными постоянному изменению формы. Таким образом, дети часто становятся кривоногими, когда им разрешают ходить слишком рано. Однако умеренные физические нагрузки даже в младенчестве способствуют здоровью костей, а также других тканей. Следовательно, ребенка могут слишком долго держать в колыбели или слишком много катать в коляске, в то время как полное использование его конечностей обеспечило бы надлежащую физическую нагрузку и позволило бы ему ходить раньше.

57. Положение в школе. Учителя должны проявлять большую осторожность, чтобы у детей не сформировалась привычка занимать вредные позиции в школе. Парты не должны быть слишком низкими, заставляющими наклоняться вперед; или слишком высокими, поднимающими одно плечо вверх и искривляющими позвоночник. Если сиденья слишком низкие, это приведет к чрезмерной нагрузке на плечи и позвоночник; если слишком высокие, ступни не будут иметь надлежащей опоры, бедра могут быть согнуты под весом ступней и голеней, а также возникнет длительная нагрузка на бедра и спину. Искривление позвоночника и круглые плечи часто являются результатом длительного пребывания в школе на сиденьях и за партами, которые не приспособлены к физическому сложению человека.

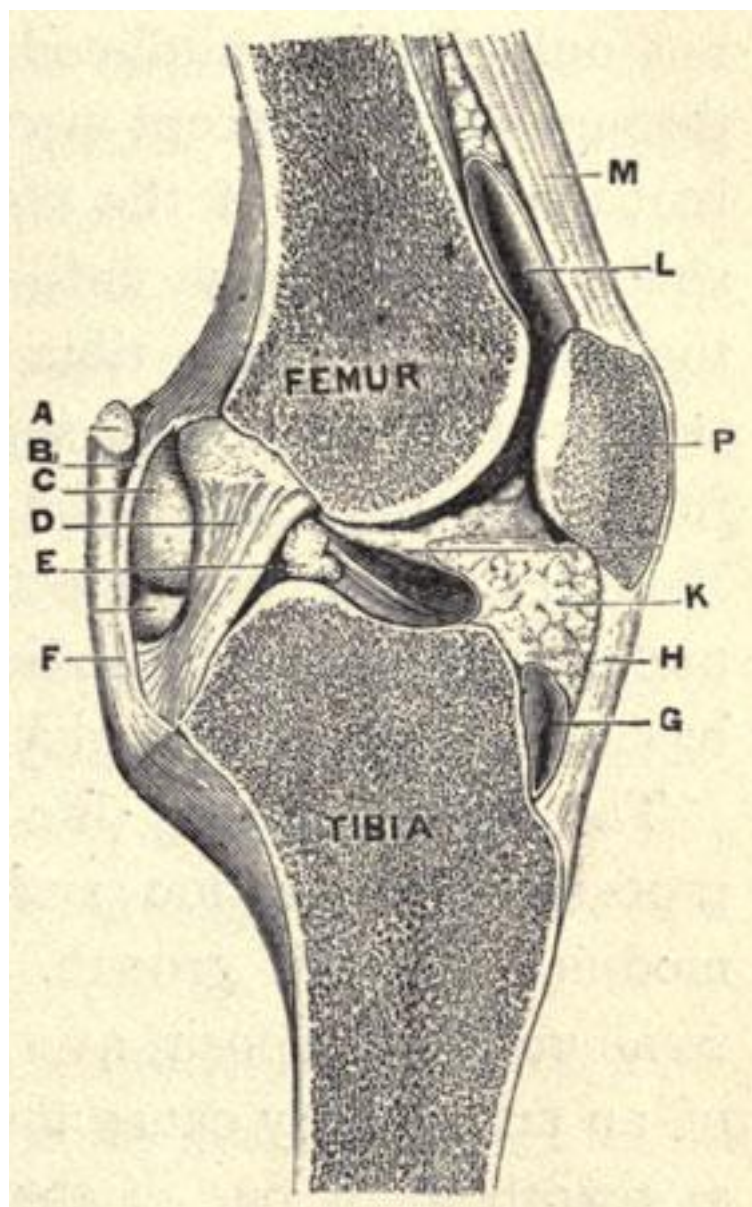


Рис. 29. Разрез коленного сустава. (Показано его внутреннее строение)

- A, сухожилие полуперепончатой мышцы, перерезанное поперек;
- B, F - сухожилие одной и той же мышцы;
- C - внутренний мыщелок бедренной кости;
- D - задняя решающая связка;
- E - внутренний межсуставной фиброзный хрящ;
- G, сумка под коленной чашечкой;

- Н - связка коленной чашечки;
- К - жировая масса под коленной чашечкой;
- L, передняя решающая связка перерезана поперек;
- П, надколенник или коленная чашечка

Несколькими простыми правилами должны руководствоваться учителя и школьные чиновники при обеспечении учеников надлежащей мебелью. Количество мест должно регулироваться в соответствии с размером и возрастом учащихся, и должна производиться частая смена мест. В каждом классном кабинете должны использоваться парты по крайней мере трех размеров, а в малокомплектных школах - большего. Ступни каждого ученика должны твердо стоять на полу, а край стола должен быть примерно на дюйм выше уровня локтей. Линия, проложенная от края стола, должна касаться переднего края сиденья. Сползание на сиденье, чрезмерный наклон над столом во время письма и учебы, сидение на одной ноге или опирание на поясницу - все это неприличные и нездоровые позы, которые часто принимают ученики, достаточно взрослые, чтобы знать лучше. Эта тема заслуживает пристального внимания каждого вдумчивого учителя, особенно учителя младших классов.

58. Кости в загробной жизни. Распространенное мнение приписывает костям меньшую долю жизни или более низкий уровень жизнеспособности, чем любой другой части тела. Но на самом деле у них есть собственное кровообращение, питание и даже нервные связи. Таким образом, кости являются средоточием **активных жизненных процессов** не только в детстве, но и во взрослой жизни, и фактически на протяжении всей жизни, за исключением, возможно, глубокой старости. Окончательное сращивание концов некоторых костей с их стержнями происходит несколько позже в жизни. Например, верхний конец большеберцовой кости и ее стержень соединяются только на двадцать первом году жизни. Отдельные кости крестца не срастаются полностью в одну цельную кость до двадцати пятого года жизни. Следовательно, существует риск подвергнуть кости молодых людей неоправданному насилию в результате неразумных физических упражнений, таких как гребля, бейсбол, футбол и езда на велосипеде.

Кости в течение жизни постоянно проходят процесс поглощения и восстановления. Они легко модифицируются по мере роста. Таким образом, продолжающееся давление какого-либо болезненного отложения, такого как опухоль или рак, или расширение артерии, может вызвать рассасывание или деформацию костей так же легко, как и одной из более мягких тканей. Деформация, возникающая в результате тугй шнуровки, является знакомой иллюстрацией того, с какой легкостью кости могут быть изменены длительным давлением.

Некоторые дикие расы, не довольствуясь естественной формой головы, применяют специальные методы для придания ей формы путем постоянного искусственного давления, чтобы она в своем искажении соответствовала образу жизни их племени или расы. Этот обычай - один из самых древних и распространенных, с которыми мы знакомы. В некоторых случаях череп уплощен, как это наблюдается у некоторых индейских племен на нашем тихоокеанском побережье, в то время как у других племен на том же побережье он сжат и имеет вид конуса. В таких случаях мозг, конечно, вынужден приспособливаться к изменению формы головы; и это делается, как говорят, без какого-либо серьезного результата.

59. Растяжения и вывихи. Перекручивание или растяжение связок и мягких частей сустава известно как **растяжение связки** может быть результатом самых разных несчастных случаев. Когда человек падает, стопа часто оказывается под ним, и вывих наступает на связки и ткани лодыжки. Связки не могут растягиваться, и поэтому им приходится выдерживать вывих сустава. Результатом является растяжение связок лодыжки. Рядом с

лодыжкой чаще всего встречается растяжение запястья. Человек пытается, выбрасывая руку, уберечься от падения, и вес тела создает нагрузку на прочно зафиксированное запястье. В результате растяжения связки могут быть вывихнуты или порваны, и даже может быть оторван кусок соседней кости; мягкие части вокруг поврежденного сустава ушиблены, а соседние мышцы сильно растянуты. Растяжение связок может быть незначительным, требующим лишь кратковременного отдыха, или же оно может быть достаточно серьезным и болезненным, чтобы потребовать самого квалифицированного лечения у хирурга. Отсутствие надлежащего ухода при тяжелых растяжениях часто приводит к постоянной хромоте.

Падение или удар могут привести к такому внезапному вывиху связок, что кость сдвинется с места. Это смещение известно как **вывих**. Ребенок может споткнуться или упасть во время игры и вывихнуть локоть из сустава. Падение с лошади, кареты или велосипеда может привести к вывиху плечевого сустава. При игре в бейсбол быстрый мяч часто выбивает палец из сустава. Вывих необходимо вправлять немедленно. Любая задержка или небрежность могут обернуться серьезным и болезненным событием, поскольку разорванные и ушибленные части тела быстро опухают и становятся чрезвычайно чувствительными.

60. Сломанные кости. Кости, особенно верхних конечностей, часто **переломаны** или сломаны. *Простой* перелом является наиболее распространенной формой, при которой кость ломается в одном месте без прорыва через кожу. При правильной установке кость быстро заживает. Иногда кости раздавливаются на несколько фрагментов; это *оскольчатый* перелом. Когда, помимо перелома, имеется отверстие в мягких частях и поверхности тела, мы имеем *сложный* перелом. Это серьезная травма, требующая наилучшего хирургического лечения.

Кость может быть согнута, или сломана лишь частично, или расщеплена. Это называется “переломом зеленой палочки” из-за ее сходства с наполовину сломанной зеленой палочкой. Этот перелом чаще встречается в костях детей.

Переломы могут быть вызваны прямым насилием, например, когда кость ломается в определенный момент какой-либо мощной силой, например, ударом бейсбольной биты или падением с лошади. Опять же, кость может быть сломана косвенным насилием, например, когда человек, собираясь упасть, вытягивает руку, чтобы спастись. Сила падения на руку часто ломает запястье, под чем подразумевается перелом нижнего конца лучевой кости, часто известный как “перелом серебряной вилки”. Этот несчастный случай часто случается зимой в результате падения или скольжения на льду.

Иногда кости ломаются на расстоянии от места повреждения, как при переломе ребер в результате сильного сдавливания грудной клетки; или перелом может произойти в результате вибрации при ударе, как при падении или ударе по макушке, что приводит к перелому костей основания головного мозга.^[6]

61. Лечение переломов костей. При переломе кости необходим хирург, чтобы вправить ее, то есть вернуть сломанные части в их естественное положение и удерживать их с помощью соответствующих приспособлений. Природа выбрасывает между сломанными концами костей и вокруг них запас восстанавливающего материала, известного как пластическая лимфа, которая преобразуется в волокнистую ткань, затем в хрящ и, наконец, в кость. Этот материал служит своего рода цементом для скрепления разломанных частей вместе. Избыток этого вещества в месте соединения можно ощущать под кожей в течение некоторого времени после заживления кости.

У пожилых людей перелом кости часто является серьезной проблемой и может искалечить их на всю жизнь или привести к летальному исходу. Например, незначительное падение может привести к перелому бедра (в народе его так называют, хотя на самом деле это перелом шейки бедренной кости), от шока, вызванного которым, и последующей боли и истощения пожилой человек может умереть через несколько недель. Однако у молодых людей части сломанной кости срастаются через три-четыре недели после вправления перелома; в то время как у взрослых для прочного соединения может потребоваться шесть или даже больше недель. После того, как сломанная кость становится достаточно прочной для использования, она некоторое время остается хрупкой; и необходимо соблюдать большую осторожность, особенно с детьми, чтобы поврежденные части не были сломаны снова до того, как произойдет полное сращивание.^[7]

62. Влияние алкоголя на кости. Хотя рост костей происходит, конечно, в основном в ранние годы жизни, все же они не достигают своей полной зрелости примерно к двадцать пятому году; и утверждается, что у лиц, посвятивших себя интеллектуальным занятиям, череп растет даже после этого возраста. Совершенно необходимо, чтобы в этот период роста костей питание организма было наилучшим, чтобы кости могли быть построены из чистой крови и снабжены всеми материалами для создания большого и прочного каркаса. В противном случае тело будет слабым и чахлым, и так на протяжении всей жизни не достигнет своего предназначения.

Если затем этот костный фундамент будет заложен неправильно, дефект никогда не будет исправлен. Это состояние наблюдается у молодых людей, которых недоедали и переутомляли. Но употребление алкогольных напитков производит аналогичный эффект, препятствуя росту костных клеток и препятствуя полноценному развитию.^[8] Аппетит снижается, питание извращается и нарушается, рост снижается, а физические и умственные силы ослабевают.

63. Влияние табака на кости. Еще одним наркотиком, разрушительное воздействие которого широко и серьезно, является табак. Его пагубное влияние, как и влияние алкоголя, особенно вредно для молодежи, поскольку развитие клеток в годы роста легко нарушается вредными веществами. Рост костей осуществляется клетками, а такой мощный наркотик, как табак, замедляет рост клеток и, таким образом, препятствует построению каркаса тела. Формирование здоровой кости требует хорошей, питательной крови, но если вместо этого материал, необходимый для производства крови, некачественный или насыщен ядовитыми наркотиками, организм, таким образом, лишенный своего надлежащего строительного материала, становится низкорослым и ослабленным.

Этому серьезному недостатку сопутствуют два неблагоприятных факта: первый заключается в том, что из-за коварной природы дымного яда^[9] (сигареты являются его худшей формой) причину часто можно не подозревать и поэтому продолжать бесконтрольно; и другой, что прогресс роста, однажды прерванный, разрыв никогда не может быть полностью восполнен. Природа делает все возможное, чтобы исправить повреждения и восстановить дефекты, но никогда не отступает назад, чтобы исправить упущенное.

Дополнительные эксперименты.

Эксперимент 11. Возьмите часть декальцинированной кости, полученной в результате эксперимента 4, и тщательно промойте ее в воде: в ней она нерастворима. Опустите его в раствор карбоната соды и снова промойте. Отварите его в воде, и из него получится желатин.

Эксперимент 12. Растворите в соляной кислоте небольшой кусочек измельченной костной золы, полученной в результате эксперимента 3. Выделяются пузырьки диоксида углерода, указывающие на присутствие карбоната. Разбавьте раствор; добавьте избыток аммиака, и мы обнаружим белый осадок фосфата извести и магнезии.

Эксперимент 13. отфильтруйте раствор в предыдущем эксперименте и к фильтрату добавьте оксалат аммиака. В результате образуется белый осадок оксалата извести, свидетельствующий о наличии извести, но не в виде фосфата.

Эксперимент 14. К раствору минеральных веществ, полученному в эксперименте 3, добавьте ацетат соды до образования свободной уксусной кислоты, которую можно распознать по запаху (как разбавленный уксус); затем добавьте оксалат аммиака. В результате образуется обильный белый осадок известковых солей.

Эксперимент 15. *Чтобы показать, как губчатая структура кости способна выдерживать большой вес.* Попросите продавца вырезать кубический дюйм губчатой ткани из свежей говяжьей кости и выложите ее на стол так, чтобы основные слои были расположены вертикально. Поставьте на нее тяжелую книгу, а затем постепенно размещайте на ней различные предметы и отметьте, сколько фунтов она выдержит, прежде чем поддастся.

Эксперимент 16. Повторите последний эксперимент, используя кубик декальцинированной кости, полученный в результате эксперимента 4.

ПРИМЕЧАНИЕ. По мере изучения последующих глав изобретательному преподавателю или вдумчивому ученику будут легко предложены дополнительные эксперименты с костями и их соотношением с другими частями тела. Такие эксперименты могут быть использованы для обзора или других упражнений.

Обзорный анализ: Скелет (206 костей).

// 1 Лобная,
// 2 Теменная,
/I. Череп | 2 Височных,
/(8 костей) | 1 Затылочная,
/\ 1 Клиновидная,
| \ 1 Решетчатая.
|
| / 2 Верхние челюсти,
Голова | / 2 скуловые кости,
(28 костей). | / 2 Носовые,
| II. Лицевые | 2 Слезные кости,
| (14 костей) | 2 Небные кости,
| \ 2 Носовые раковины,
| \ 1 Сошник,
\\ 1 Нижняя челюсть.
\
\\ / Молоток,
\ III. Ухо | Наковальня,
\ (6 костей) \ Стремя.

// 7 шейных позвонков.

// 12 спинномозговых позвонков,
/ I. Позвоночный столб | 5 поясничных позвонков,
| (26 костей) \ Крестец,
| \ Копчик.
Туловище |
(54 кости). | / 7 Настоящих ребер,
| II. Ребра | 3 ложных ребра,
| (24 кости) \ 2 Плавающих ребра.
|
\ III. Грудина.
 \ IV. Две тазовые кости.
 \ V. Подъязычная кость.

// Лопатка,
/ I. Плечо | Ключица,
| \ Плечевая кость.
|
Верхние конечности | II. Предплечье / локтевая кость,
(64 кости). | \ Радиус действия.
|
| / 8 Костей запястья,
\ III. Кисть | 5 пястных костей,
\ \ 14 фаланг.

/ I. Бедро Бедренная кость.
/
| / Коленная чашечка,
Нижние конечности | II. Голень | Большеберцовая кость,
(60 костей). | \ Малоберцовая кость.
|
| / 7 Костей предплюсны,
\ III. Стопа | 5 плюсневых костей,
\ \ 14 фаланг.

Глава III.

Мышцы.

64. Движение у животных. Все движения нашего тела производятся с помощью мышц. Они приводят в движение не только конечности, но даже движения желудка и сердца контролируются мышцами. Каждая часть тела, способная двигаться, имеет свой собственный набор мышц.

Даже когда высшие животные находятся в состоянии покоя, в них можно наблюдать какое-то движение. Деревья и камни никогда не двигаются, если на них не воздействует внешняя сила, в то время как младенец и мельчайшее насекомое могут совершать самые

разнообразные движения. Даже в самом глубоком сне биение сердца и движение грудной клетки никогда не прекращаются. Фактически, способность совершать спонтанные **движения** является наиболее характерным свойством живых животных.

65. Виды мышц. Большинство телесных движений, например, влияющих на конечности и тело в целом, выполняются мышцами, находящимися под нашим контролем. Эти мышцы составляют красную мякоть или нежирные части, которые вместе с жиром покрывают костный каркас и придают ему общую форму и пропорции. Мы называем эти мышечные ткани **произвольными** мышцами, потому что они обычно действуют под контролем воли.

Внутренние органы, такие как органы пищеварения, секрети, кровообращения и дыхания, выполняют свои функции посредством мышечной активности другого рода, то есть с помощью мышц, неподвластных нашему контролю. Эта работа происходит совершенно независимо от воли и во время сна. Инструменты этой деятельности мы называем **непроизвольными** мышцами. Произвольные мышцы, судя по особенностям, выявленным с помощью микроскопа, также известны как полосатые или поперечнополосатые мышцы. Непроизвольные мышцы из-за их гладкого, правильного вида под микроскопом называются неширокими или неполосатыми.

Таким образом, существует два вида мышц: **красные, произвольные, поперечно-полосатые** мышцы и **гладкие, непроизвольные, неполосатые** мышцы.

66. Строение произвольных мышц. Основным веществом, которое покрывает костный каркас тела и составляет около двух пятых его веса, является произвольная мышечная ткань. Эти мышцы не покрывают кости сплошными пластами, а состоят из отдельных пучков плоти, различающихся по размеру и длине, многие из которых способны к независимому движению.

Каждая мышца имеет свой собственный набор кровеносных сосудов, лимфатических узлов и нервов. Красный цвет мякоти придает кровь. Кровеносные сосуды и нервы, направляясь к другим частям тела, проходят не через мышцы, а между ними. Каждая мышца окутана собственной оболочкой из соединительной ткани, известной как **фасция**. Мышцы обычно соединены с костями не напрямую, а с помощью белых блестящих тяжей, называемых **сухожилиями**.

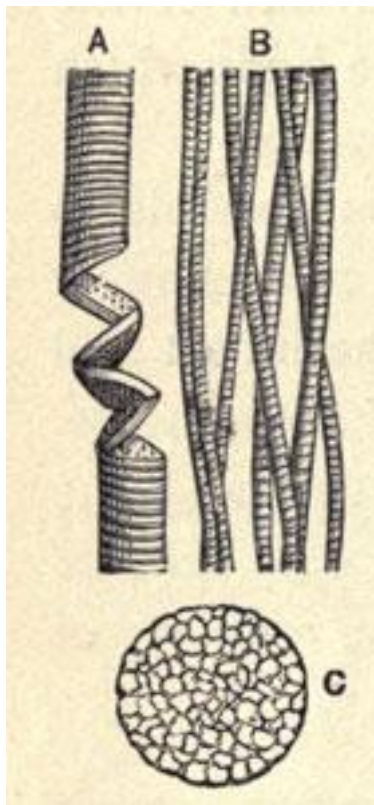


Рис. 30. Поперечно—полосатые (произвольные) мышечные волокна.

- А, волокно, разделяющееся на диски;
- В, фибриллы (сильно увеличенные);
- С, поперечное сечение диска

Если рассмотреть небольшой кусочек мышцы под микроскопом, то окажется, что он состоит из пучков **волокон**. Каждое волокно заключено в тонкую прозрачную оболочку, известную как **сарколемма**. Если одно из этих волокон дополнительно рассмотреть под микроскопом, то будет видно, что оно состоит из большого количества еще более мелких волокон, называемых **фибриллами**. Эти волокна также отмечены крест-накрест темными полосами и могут быть разделены на каждой полосе на диски. Эти поперечные отметины объясняют название *полосатых* или *поперечно-полосатых* мышц.

Затем фибриллы связываются вместе в пучок, образуя волокно, которое окутано собственной оболочкой, сарколеммой. Эти волокна, в свою очередь, далее связываются вместе, образуя более крупные пучки, называемые **пучками**, и они тоже заключены в оболочку из соединительной ткани. Сама мышца состоит из ряда таких пучков, связанных между собой более плотным слоем соединительной ткани.

Эксперимент 17. Показать общую структуру мышц. Возьмите небольшую порцию крупной мышцы в виде полоски нежирной солонины. Отварите ее до тех пор, пока волокна не будут легко отделяться. Разделяйте пучки и связки до тех пор, пока волокна не станут настолько тонкими, что их будет почти не видно невооруженным глазом. Продолжайте эксперимент с помощью ручной лупы или микроскопа.

67. Непроизвольные мышцы. Эти мышцы состоят из лентообразных полос, которые окружают полые мясистые трубки или полости. Мы могли бы сравнить их с индийскими резиновыми кольцами на рулонах бумаги. Поскольку они никогда не прикрепляются к костным рычагам, им не нужны сухожилия.

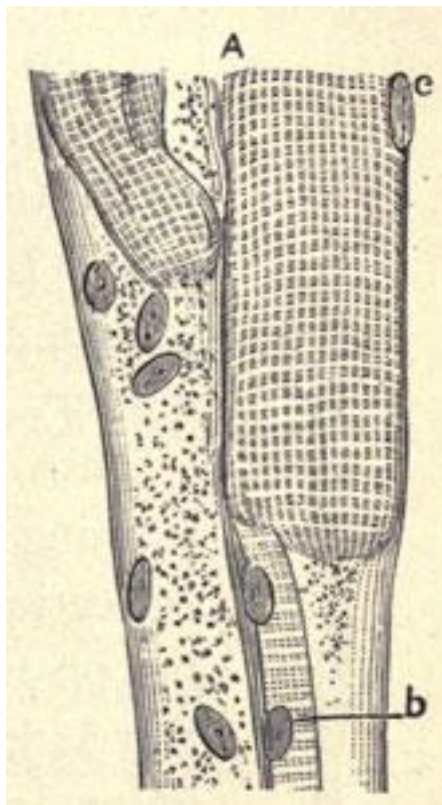


Рис. 31.—А, Мышечное волокно, показаны полосы и ядра, b и c. (Сильно увеличено.)

Под микроскопом видно, что эти мышцы состоят не из волокон, а из длинных веретенообразных клеток, соединенных в виде листов или полос. У них нет сарколеммы, полос или поперечных отметин, как у произвольных мышц. Отсюда их название *неполосатых*, или *не полосатых*, и *гладких* мышц.

Непроизвольные мышцы реагируют на раздражение гораздо медленнее, чем произвольные. Волна сокращения проходит по ним медленнее и более неравномерно, одна часть сокращается, в то время как другая расслабляется. Это легко можно увидеть по мышечному действию кишечника, называемому червеобразным отростком. Именно нерегулярное и чрезмерное сокращение мышечных стенок кишечника вызывает спазмоподобные боли при коликах.

Гладкие мышцы находятся в тканях сердца, легких, кровеносных сосудов, желудка и кишечника. В желудке их сокращение вызывает движение, с помощью которого пища переворачивается; в артериях и венах они помогают обеспечить движение крови, а в кишечнике - то, с помощью чего частично переваренная пища в основном поддерживается в движении.

Таким образом, все важные жизненные функции осуществляются независимо от воли индивида или каких-либо внешних обстоятельств. Если бы требовалось усилие воли, чтобы контролировать работу внутренних органов, мы не могли бы думать ни о чем другом. Все наше время ушло бы на то, чтобы заботиться о жизни. Следовательно, забота о таком деликатном и важном оборудовании была мудро выведена из-под нашего контроля.

Таким же образом, эти мышцы действуют инстинктивно, без тренировки; но добровольные требуют длительного и тщательного воспитания. Младенец может использовать глотательные мышцы в первый день своей жизни так хорошо, как никогда раньше. Но по мере того, как он взрастает, требуется длительное и терпеливое воспитание его

произвольных мышц для того, чтобы научиться ходить, писать, пользоваться музыкальными инструментами и многими другими действиями в повседневной жизни.



Рис. 32.— Веретенообразная клетка непроизвольной мышцы. (Сильно увеличено.)

Эксперимент 18. *Чтобы показать общий вид мышц.* Возьмите нижнюю часть бараньей или телячьей ноги, оставив большую часть нежирного мяса и копытца. Одна или несколько мышц с их пучками волокон, фасций и сухожилий легко различимы при небольшом тщательном вскрытии. Вскрытие следует производить за несколько дней до того, как оно потребуется, и дать частям немного затвердеть в разбавленном спирте.

68. Свойства мышечной ткани. Особым свойством живой мышечной ткани является **раздражимость**, или способность реагировать на стимул. Когда мышца раздражается, она реагирует сокращением. При этом мышца ни в какой степени не уменьшает свой объем; она просто меняет свою форму. Концы мышцы сближаются друг с другом, а середина становится толще.

Мышцы не сокращаются все сразу, но сокращение быстро проходит по ним в виде волны. Обычно они стимулируются нервным возбуждением. Тонкие нервные волокна, которые заканчиваются волокнами, сообщаются с мозгом, центром силы воли. Следовательно, когда мозг отдает команду, нервный импульс, посылаемый по нервным волокнам, становится возбуждающим стимулом, который воздействует на мышцы и делает их короче, тверже и ригиднее.^[10]

Мышцы, однако, будут реагировать не на этот обычный стимул. Таким образом, электрический ток может оказывать аналогичный эффект. Тепло также может вызывать мышечное сокращение. Механические средства, такие как резкий удар или ущемление, могут раздражать мышцу и вызывать ее сокращение.

Мы должны помнить, что это свойство сокращения присуще самой мышце и принадлежит ей. Эта способность к сокращению часто не зависит от мозга. Таким образом, при прокалывании сердца рыбы через час после извлечения из ее тела произойдет очевидное сокращение. В этом случае энергию для сокращения обеспечивает не нервная сила мозга. Сила сокращения присуща мышечному веществу, и стимул, раздражающий нервные узлы сердца, просто предоставляет возможность для его осуществления.

Однако сокращение не является естественным состоянием мышцы. Со временем она устает и начинает расслабляться. Даже сердце, самая трудолюбивая мышца, имеет короткие периоды отдыха между ударами. Мышцы обладают высокой эластичностью и способностью к сокращению. Благодаря этому свойству мышца поддается растягивающему усилию и возвращается к своей первоначальной длине, если растяжение не было чрезмерным.

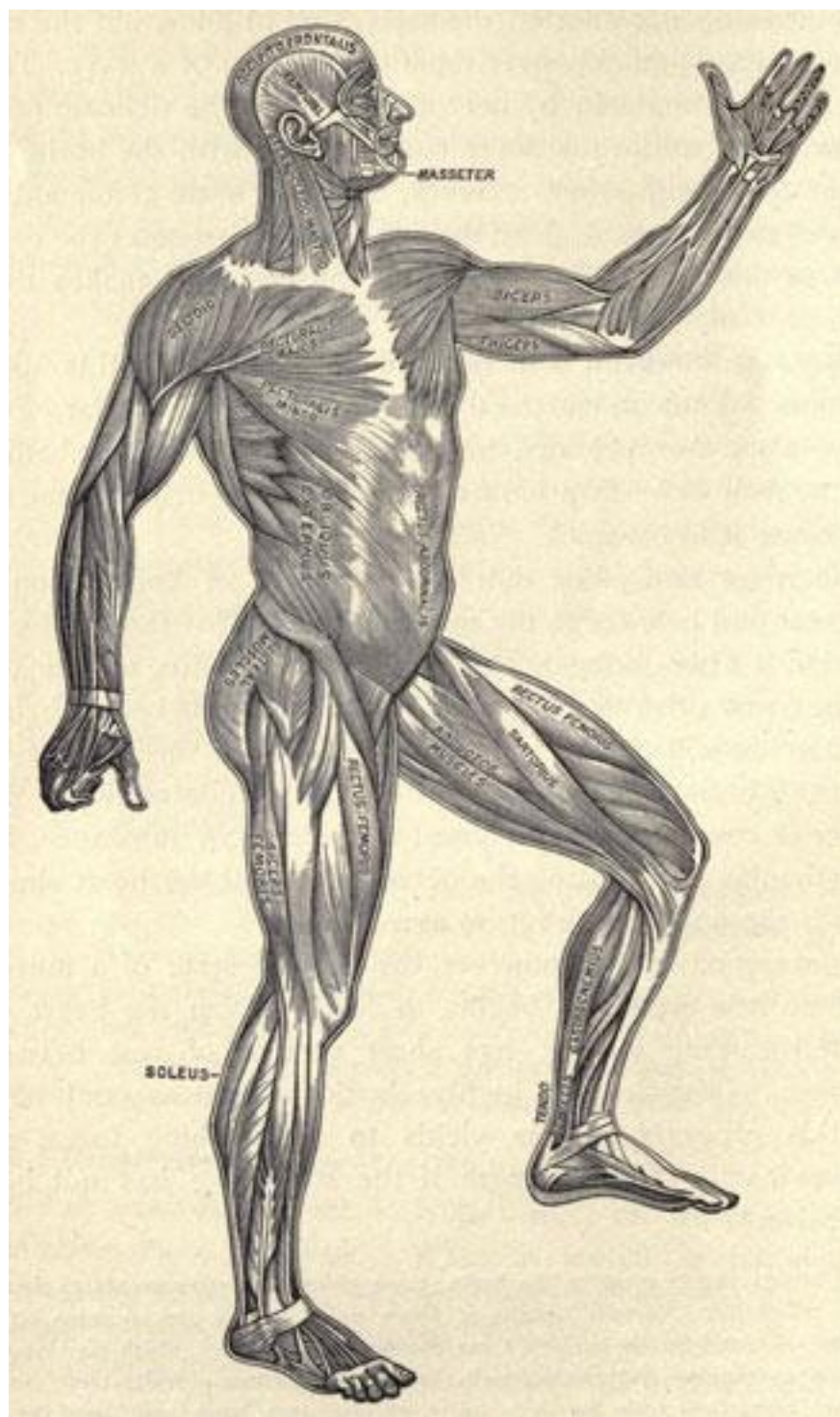


Рис. 33. Основные мышцы тела. (Вид спереди.)

69. Объект сокращения. Цель сокращения очевидна. Подобно резиновым лентам, если один конец мышцы зафиксировать, а другой прикрепить к какому-нибудь предмету, который может свободно перемещаться, сокращение мышцы приблизит подвижное тело к неподвижной точке. Груз, прикрепленный к свободному концу мышцы, может быть поднят, когда мышца сокращается. Таким образом, благодаря **сокращению** мышцы способны выполнять свою работу. Они даже сокращаются более энергично, когда им противостоит сопротивление, чем когда его нет. С увеличением веса необходимо выполнять больший объем работы. Большее сопротивление вызывает большую активность мышц. Это верно до определенного момента, но когда предел пройден, мышца быстро перестает реагировать.

Опять же, мышцы работают лучше всего с определенной степенью быстроты при условии, что раздражения не следуют одно за другим слишком быстро. Однако, если сокращения слишком быстрые, мышцы истощаются и возникает усталость. Когда чувство усталости проходит с отдыхом, мышцы восстанавливают свою силу. Пока мы отдыхаем, в кровь вливаются свежие запасы строительного материала.

Эксперимент 19. *Показать, как расслабляются и сокращаются мышцы.* Положите левое предплечье на стол; обхватите правой рукой мякоть на передней поверхности предплечья. Теперь постепенно поднимайте предплечье, удерживая локоть на столе. Обратите внимание, что мышца утолщается по мере подъема руки. Это иллюстрирует сокращение бицепса, и в народе это называется “напрячь мышцы”. Обратное действие. Удерживая локоть в нужном положении, медленно подносите предплечье к столу, и кажется, что бицепс становится мягче и меньше, — он расслабляется.

Эксперимент 20. Повторите тот же эксперимент с другими мышцами. Правой рукой крепко возьмитесь за вытянутое левое предплечье. Энергично вытягивайте и сгибайте пальцы. Обратите внимание на воздействие на мышцы и сухожилия предплечья. Возьмитесь правой рукой за икру вытянутой правой ноги и энергично сгибайте ногу, приближая ее к телу. Обратите внимание на сокращения и расслабления мышц.

70. Расположение мышц. Мышцы не связаны напрямую с костями. Мясистая масса сужается к концам, где волокна переходят в белые блестящие тяжи, известные как **сухожилия**. Место, в котором мышца прикрепляется к кости, обычно с помощью сухожилия, называется ее **началом**; конец, соединенный с подвижной костью, является ее **вставкой**.

В теле человека насчитывается около 400 мышц, необходимых для различных движений. Они сильно различаются по форме и размеру, в зависимости от их положения и использования. Некоторые из них имеют длину от одного до двух футов, другие - всего долю дюйма. Некоторые длинные и веретенообразные, другие тонкие и широкие, а третьи образуют кольца. Таким образом, некоторые мышцы руки и бедра длинные и сужающиеся, в то время как мышцы живота тонкие и широкие, потому что они помогают формировать стенки полостей. Опять же, мышечные волокна, которые окружают определенные отверстия, например, век и губ, и при их сокращении закрывают их, часто расходятся подобно спицам колеса.

Мышцы называются в соответствии с их формой, положением, местом происхождения или вставки и их функцией. Таким образом, у нас есть *прямые* мышцы и *дельтовидная мышца* (Д, дельта), *плечевая* (рука), *грудная* (грудь) и *межреберные* мышцы (между ребрами), названные так из-за их положения. Опять же, у нас есть *бицепсы* (двуглавые), *трицепсы* (трехглавые) и многие другие с похожими названиями, названные так по точкам происхождения и внедрения. Мы находим и другие группы, названные в честь их особого использования. Мышцы, которые сгибают конечности, называются *сгибателями*, а те, которые их выпрямляют, известны как *разгибатели*.

После того, как кость была сдвинута сокращением мышцы, она возвращается в свое положение сокращением другой мышцы на противоположной стороне, при этом первая мышца тем временем расслабляется. Мышцы, действующие таким образом противоположно друг другу, называются антагонистическими. Таким образом, бицепс служит одним из антагонистов трицепса, а различные сгибатели и разгибатели конечностей антагонистичны друг другу.

71. Сухожилия. Мышцы, которые своим сокращением приводят в движение кости, по большей части, как упоминалось ранее, превращаются в **сухожилия**. Обычно это очень прочные шнуры, похожие на ремни, состоящие из белой волокнистой ткани.

Сухожилий больше всего в крупных суставах, где они позволяют свободно действовать и в то же время занимают мало места. Большие и выступающие мышцы в этих местах были бы неуклюжими и неудобными. Если мы с силой согнем руку или ногу и возьмемся за внутреннюю сторону локтевого или коленного сустава, мы сможем почувствовать сухожилия под кожей. Многочисленные сухожилия на ладони или тыльной стороне кисти способствуют ее удивительной ловкости и гибкости. Самым толстым и прочным сухожилием в организме является **ахиллово сухожилие**, которое соединяет большие мышцы икры ноги с пяточной костью (с. 49).

Когда мышцы сильно сокращаются, они натягивают сухожилия, которые передают движение костям, к которым они прикреплены. Сухожилия можно сравнить с веревками или шнурами, которые при натяжении воздействуют на удаленные предметы, к которым прикреплен один конец. Иногда сухожилие проходит по середине мышцы, и волокна заходят в нее наискось, при этом сухожилие напоминает перо в пере. Опять же, сухожилия располагаются ровным слоем на поверхности мышц, и в этом случае они называются апоневрозами. Иногда сухожилие обнаруживается в середине мышцы, а также на каждом ее конце.



Рис. 34. Двуглавая мышца, рассеченная так, чтобы были видны ее сухожилия.

72. Синовиальные оболочки и мешочки. Быстрое движение сухожилий по костным поверхностям и выступам вскоре привело бы к чрезмерному выделению тепла и трению, если бы не существовало каких-либо средств, максимально облегчающих движение. Это обеспечивается оболочками, которые образуют двойную подкладку вокруг сухожилий. Противоположные поверхности выстланы **синовиальной оболочкой**,^[11] секретом, который смазывает оболочки, в которых движутся сухожилия.

Маленькие закрытые мешочки, называемые **синовиальными мешочками** или бурсами, выстланные аналогичным образом и содержащие жидкость, также находятся в специальных местах между двумя поверхностями, где требуется много движения. Рядом с коленной чашечкой есть две такие сумки, одна поверхностная, прямо под кожей; другая глубоко под костью (рис. 29). Без них постоянное движение коленного сустава и его сухожилий при ходьбе приводило бы к чрезмерному трению, нагреванию и последующему воспалению. Похожие, хотя и меньшего размера, мешочки находятся над сгибом локтя, над костяшками пальцев, лодыжечными костями и различными другими выступающими точками. Эти мешочки выполняют очень важную функцию и подвержены различным формам воспаления.

Эксперимент 21. Внимательно осмотрите сухожилия в частях, рассеченных в эксперименте 18. Потяните за мышцы и сухожилия и обратите внимание, как они воздействуют на эти части тела. Это также может быть превосходно показано на ножке домашней птицы или индейки, приготовленной на кухне или приобретенной на рынке.

Возьмите копыто телянка или овцы с сохранившимся концом ахиллова сухожилия. Препарируйте его и проверьте на прочность.

73. Механизм перемещения. Активными участниками телесных движений, как мы видели, являются мышцы, которые своим сокращением заставляют кости накладываться одна на другую. Все эти движения, как движения, так и локомоции, происходят в соответствии с определенными фиксированными законами механики. Кости, к которым прикреплены значительная часть мышц тела, действуют как отдельные **рычаги**. Мышцы обеспечивают движение костей, а суставы действуют как точки опоры. Вес конечности, вес, который нужно поднять, или сила, которую нужно преодолеть, - это сопротивление.

74. Рычаги в корпусе. В механике описаны три класса рычагов в зависимости от относительного положения силы, точки опоры и сопротивления. Все движения костей можно отнести к тому или иному из этих трех классов.

Рычаги **первого класса** - это те, в которых точка опоры находится между силой и весом. Лом, используемый для поднятия груза с одного конца за счет приложения силы с другого, с блоком в качестве точки опоры, является знакомым примером этого класса. Есть несколько примеров этого в человеческом теле. Голова, опирающаяся на атлант, является одним из них. Стык между атлантом и черепом является точкой опоры, вес головы - это сопротивление. Сила находится сзади, там, где мышцы шеи прикреплены к задней части черепа. Цель этого устройства состоит в том, чтобы удерживать голову устойчивой и сбалансированной на позвоночнике, а также двигать ее назад и вперед.

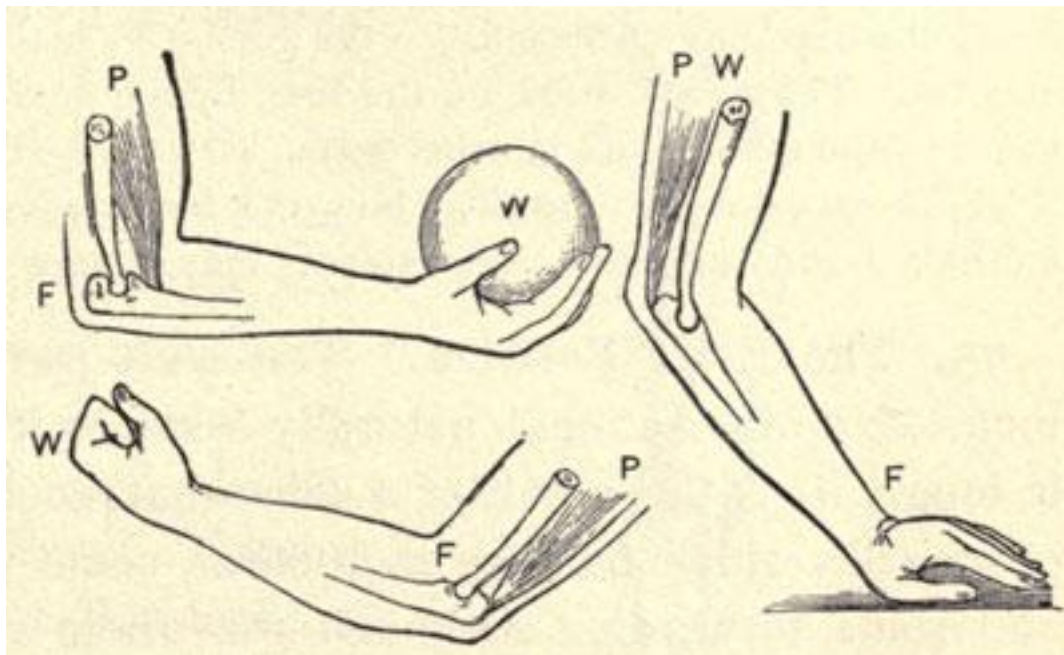


Рис. 35. Показано, как кости руки служат рычагами.

- P, мощность;
- Вт, масса;
- F, точка опоры.

Рычаги **второго класса** - это те, в которых вес находится между точкой опоры и приводом. Знакомым примером является лом, используемый для подъема груза, когда один конец упирается в землю. Рычаги этого класса не распространены в организме. Однако примером может служить стояние на цыпочках. Здесь пальцы ног, соприкасающиеся с землей, являются точкой опоры, сила - это действие мышц икры, а между ними находится вес тела, передаваемый по костям ноги к ступне.

Рычаги **третьего класса** - это те, в которых усилие прилагается в точке между точкой опоры и весом. Знакомый пример - когда рабочий приставляет лестницу к стене. Этот класс рычагов широко распространен в корпусе. При сгибании предплечья на руке, известном как "пробуем свою мышцу", сила подается двуглавой мышцей, прикрепленной к лучевой кости, точкой опоры является локтевой сустав на одном конце рычага, а сопротивлением является вес предплечья на другом конце.

Эксперимент 22. Чтобы проиллюстрировать, как мышцы используют кости в качестве рычагов. Сначала потренируйтесь с линейкой, указкой на классной доске или любым другим удобным предметом, иллюстрируя различные виды рычагов, пока не освоите принципы. Затем продемонстрируйте эти принципы на человеке, задействовав подходящие мышцы. Таким образом, поднимайте книгу на носках, за пальцы, тыльную сторону ладони, за рот и другими способами.

Эти эксперименты, показывающие, как кости служат рычагами, могут множиться и варьироваться в зависимости от обстоятельств.

75. Вертикальное положение. Вертикальное положение свойственно человеку. Ни одно другое животное естественным образом не принимает его и не способно сохранять его долго. Это результат несколько сложного расположения мышц, которые уравнивают друг друга, некоторые тянутся назад, а некоторые вперед. Хотя весь скелет формируется с

учетом вертикального положения, все же это положение постепенно усваивается в младенчестве.

В вертикальном положении центр тяжести находится в суставе между крестцом и последним поясничным позвонком. Линия, проведенная от этой точки, должна проходить между ступнями, прямо перед голеностопными суставами. Мы редко стоим, близко поставив ноги друг к другу, потому что эта опора слишком мала для устойчивого положения.

Следовательно, при любых усилиях, требующих энергичных мышечных движений, ступни держатся более или менее раздвинутыми, чтобы увеличить опорную базу.

Теперь, из-за большого количества и гибкости суставов, тело не могло удерживаться в вертикальном положении без взаимодействия определенных групп мышц. Мышцы икры ноги, воздействующие на бедренную кость выше колена, удерживают тело от падения вперед, в то время как другой комплекс мышц перед бедром помогает удерживать ногу прямой. Эти мышцы бедер также имеют тенденцию вытягивать туловище вперед, но, в свою очередь, уравниваются мощными мышцами нижней части спины, которые помогают держать тело прямым и собранным.

Голова удерживается сбалансированной на шее частично за счет центрального положения сустава между атлантом и осью, а частично за счет сильных мышц. Таким образом, совместное действие этих и других мышц служит для уравнивания тела и поддержания его в вертикальном положении. Удар по голове или внезапное потрясение нервной системы приводят к тому, что тело падает без сил, потому что мозг на время теряет свою власть над мышцами, и они перестают сокращаться.

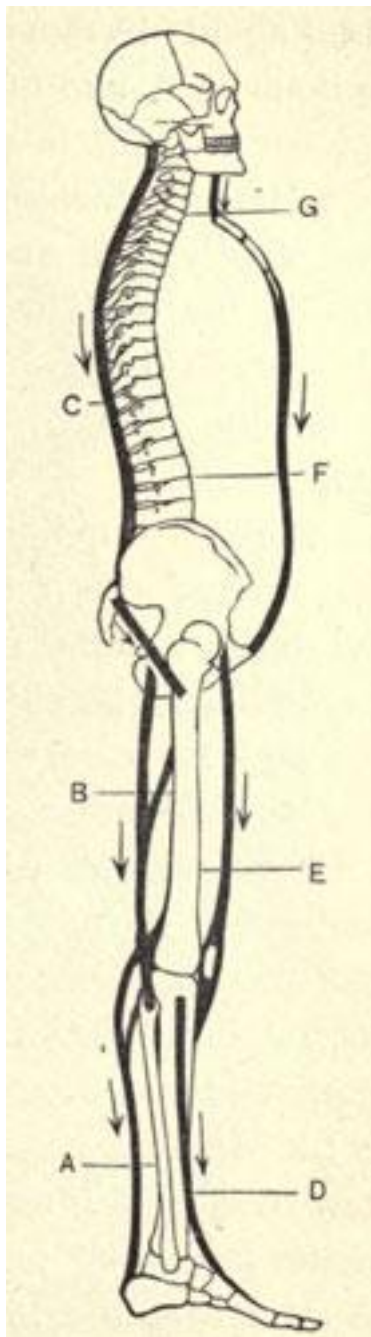


Рис. 36. Диаграмма, показывающая действие главных мышц, которые удерживают Тело в вертикальном положении. (Стрелки указывают направление, в котором действуют эти мышцы, ступни служат неподвижной основой.) [По Хаксли.]

Мышцы, которые удерживают тело от падения вперед.

- А - мышцы голени;
- В - на задней поверхности бедра;
- С, позвоночного столба.

Мышцы, которые удерживают тело от падения назад.

- D - мышцы передней поверхности ноги;
- E - на передней поверхности бедра;
- F - передняя часть живота;

- G - на передней части шеи.

76. Важные мышцы. Вокруг головы, лица и глаз расположено множество крошечных мышц, которые своими попеременными сокращениями и расслаблениями придают лицу те выражения, которые отражают чувства и страсти человека. Две важные мышцы, **височная**, около висков, и **жевательная**, или жевательная мышца, являются главными движущими силами нижней челюсти. Они очень велики у льва, тигра и других плотоядных животных. На внутренней стороне каждой щеки находится **букцинатор**, или мышца трубача, которая в значительной степени развита у тех, кто играет на духовых инструментах. У худых людей легко увидеть и прощупать под кожей, когда они поворачивают голову набок, **грудино-ключично-сосцевидную** мышцу, которая проходит наискось вниз по каждой стороне шеи к ключице, заметной в скульптуре и живописи.

Грудная клетка снабжена многочисленными мышцами, которые двигают ребра вверх и вниз в процессе дыхания. Большая веерообразная мышца, называемая **большой грудной мышцей**, лежит на груди. Она тянется от груди к руке и помогает втягивать руку внутрь и вперед. Рука поднимается сбоку с помощью большой треугольной мышцы на плече, **дельтовидной** мышцы, названной так из-за ее сходства с греческой буквой дельта, Δ. **Бицепс**, или двуглавая мышца, образует большую часть мясистой массы в передней части руки. Его использование заключается в сгибании предплечья на вытянутой руке - действие, широко известное как “пробуем свои мышцы”. Его прямым антагонистом является трехглавая мышца, называемая **трицепсом**. Он образует мясистую массу на тыльной стороне руки, его используют для вытягивания согнутого предплечья в правильную линию.

На тыльной и внешней стороне предплечья расположены **разгибатели**, которые выпрямляют запястье, кисть и пальцы. На передней и внутренней стороне предплечья находятся **сгибатели**, которые сгибают кисть, запястье и пальцы. Если эти мышцы интенсивно проработаны, их сухожилия можно легко увидеть и прощупать под кожей. На задней поверхности плеча большая растянутая мышца проходит вверх от спины к плечевой кости. Из-за широкой поверхности спины она известна как **широчайшая мышца спины** (самая широкая часть спины). Когда вы действуете, это тянет руку вниз и назад, или, если человек висит на руках, это помогает поднять тело. Это широко известно как “альпинистская мышца”.

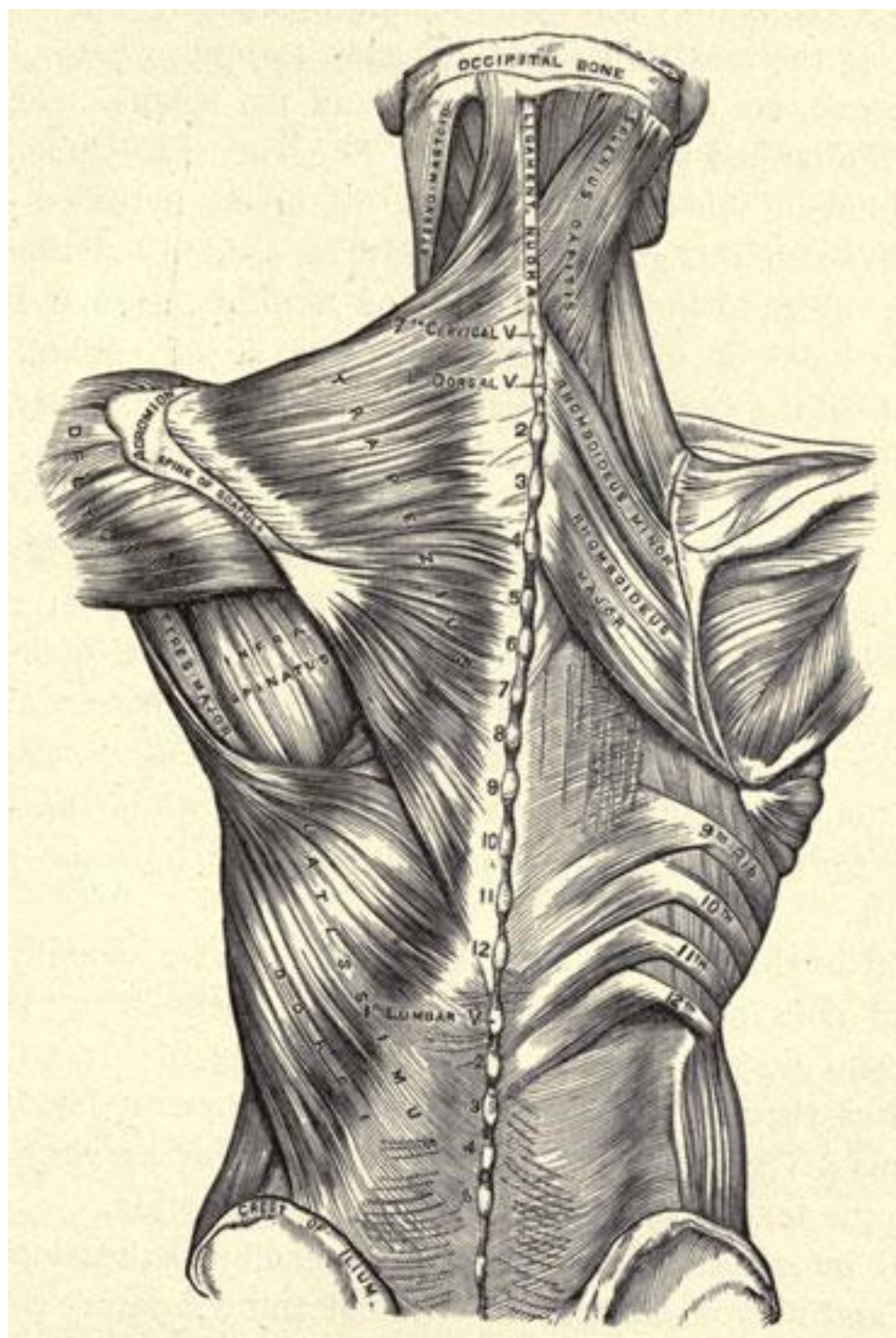


Рис. 37. Некоторые из важных мышц спины.

Переходя к нижней конечности, мышцы бедра являются самыми крупными и мощными в теле. Спереди большая четырехглавая мышца, **разгибатель четырехглавой мышцы**, соединяется в единое сухожилие, в котором устанавливается коленная чашечка, и служит для выпрямления колена или при подъеме из сидячего положения помогает приподнять корпус. На задней поверхности бедра расположено несколько крупных мышц, которые сгибают колено, и сухожилия которых, известные как “подколенные сухожилия”, легко прощупываются сразу за коленом. На тыльной стороне голени наиболее важными мышцами, образующими то, что известно как икроножная мышца, являются **икроножная мышца** и **камбаловидная кость**. Первая образует самую большую часть икры. Камбаловидная

мышца, названная так из-за сходства с камбалой, представляет собой широкую уплощенную мышцу, лежащую под икроножной мышцей. Сухожилия этих двух мышц соединяются, образуя **сухожилие Ахиллеса**, поскольку этот герой, как говорят, был неуязвим за исключением этого момента. Мышцы голени обладают огромной силой и постоянно задействуются при ходьбе, езде на велосипеде, танцах и прыжках.

77. Влияние алкогольных напитков на мышцы. Установлено, что человек может выполнять больше работы без алкоголя, чем с ним. После его приема может наблюдаться кратковременное повышение активности, но это длится не более десяти-пятнадцати минут. За этим следует быстрое снижение мощности, которое с лихвой перевешивает кратковременный выигрыш, в то время как качество работы значительно ухудшается с момента приема алкоголя.

Даже в случае тяжелой работы, которую необходимо выполнить быстро, алкоголь не помогает, а препятствует ее выполнению. Усталый человек, который не понимает действия алкоголя, часто полагает, что он увеличивает его силы, тогда как на самом деле он только приглушает чувство усталости, парализуя нервы. Когда его подвергают испытанию, он удивляется своему самообману.

Полное опьянение вызывает, вследствие своего особого угнетения мозга и нервной системы, искусственный и временный паралич мышц, что очевидно по жалкому беспомощному состоянию человека, находящегося в состоянии полного опьянения. Но даже частичный подход к опьянению влечет за собой пропорциональное нарушение целостности нервной системы и, следовательно, именно такое уменьшение мышечной силы. Все спортсмены признают этот факт, поскольку во время подготовки к соревнованиям строгое воздержание является правилом, как от спиртных напитков, так и от табака. Эта мышечная слабость проявляется также в нетвердой руке, дрожащих конечностях нетрезвого, его невнятной речи, блуждающем взгляде и опущенной голове.

78. Разрушительное действие алкогольных напитков на мышечную ткань. Алкогольные напитки замедляют естественные химические изменения, столь необходимые для хорошего здоровья, под которыми подразумевается окисление питательных элементов пищи. Тщательная демонстрация доказала также, что количество углекислого газа, выделяющегося из легких лиц, находящихся в состоянии алкогольного опьянения, на тридцать-пятьдесят процентов меньше нормы. Этот запертый углерод подавляет нервную энергию и отключает энергию, контролирующую мышечную силу. Эта потерянная сила находится в близком соотношении с оставшимся углеродом: так много извращенных химических изменений, так много потерь мышечной силы. Теряется не только сила, но и тонкая деликатность мышечных действий, способность хорошо контролировать руку и пальцы, например, при аккуратном почерке или использовании музыкальных инструментов.

К этому извращенному химическому действию также относится жировая дистрофия, столь распространенная у алкоголиков, поражающая мышцы, сердце и печень. На эти органы воздействуют шарики жира (углеводорода), которые, хотя и очень хороши в своем надлежащем месте и количестве, становятся источником расстройств и даже смерти, когда они ненормально вторгаются в жизненно важные структуры. Другие яды, такие как фосфор, вызывают распад жира быстрее; но алкоголь вызывает его гораздо более общим способом.

Это подтверждается микроскопом, который ясно показывает упомянутое состояние и разницу между здоровыми тканями и тканями, пораженными таким образом.



Рис. 38. Основные мышцы с левой стороны шеи.

- А, букцинатор;
- В, массажер;
- С, угол наклона прижима;
- D - передняя часть двубрюшной кишки;
- Е, челюстно-подъязычная кость;
- F - сухожилие двубрюшной мышцы;
- G, грудино-подъязычная кость;
- Н, грудино-щитовидная железа;
- К, омо-подъязычная кость;
- L - грудинное начало грудино-ключично-сосцевидной мышцы;
- М - верхние волокна дельтовидной мышцы;
- N, задняя чешуйчатая кость;
- О, ключичное начало грудино-ключично-сосцевидной мышцы;
- Р, грудино-ключично-сосцевидный отросток;
- R, трапециевидная мышца;
- S, передний констриктор;
- Т, головка селезенки;

- V-образный, шилоподъязычный;
- W - задняя часть двубрюшной кишки;
- X, пучки ушных мышц;
- Z, затылочный.

[ПРИМЕЧАНИЕ. Во время Гражданской войны было предложено давать каждому солдату в определенной армии по одной порции виски в день из-за больших лишений и переохлаждения. Выдающийся хирург, доктор Фрэнк Х. Гамильтон из Нью-Йорка, так выразил свой взгляд на этот вопрос: “Настоятельно желательно, чтобы подобный эксперимент никогда не повторялся в армиях Соединенных Штатов. В нашем собственном сознании на основе жизненного опыта и наблюдений утвердилось убеждение, что регулярное рутинное употребление алкогольных стимуляторов здоровым человеком никогда, ни при каких обстоятельствах не приносит пользы. Мы не делаем исключений ни в пользу холода, ни в жару, ни в дождь”.

“Мне кажется, из этого арктического опыта следует, что регулярное употребление спиртных напитков, даже в умеренных количествах, в условиях больших физических трудностей, продолжительного и изнуряющего труда или воздействия сильного холода не может быть слишком категорически отвергнуто”.

А. В. Грили, бригадный генерал в отставке, США, и бывший руководитель экспедиции Грили.]

79. Влияние табака на мышцы. Другой известный наркотик, табак, ослабляет энергию мышц примерно так же, как алкоголь, своим парализующим действием на нервную систему. Поскольку все мышечные действия зависят от целостности нервной системы, все, что накладывает на нее свою мертвящую руку, подрывает силу и рост всего организма, делает его карликовым и задерживает умственное развитие. Это особенно относится к молодежи, к возрасту между двенадцатью-четырнадцатью и двадцатью годами, к тому самому времени, когда здоровое тело хорошо укрепляется.

Поэтому многие государственные школы, а также наши национальные военно-морские академии жестко запрещают употребление табака своими учениками. Точно так же молодым людям, занимающимся спортом, строго запрещено использовать его.^[12] Эта потеря мышечной силы проявляется в неустойчивом состоянии мышц, дрожащих руках и неспособности выполнять с точностью любую тонкую работу, например, рисование или красивый почерк.

Дополнительные эксперименты.

Эксперимент 23. Изучить мельчайшую структуру произвольных мышечных волокон.

Выдавите двумя иглами, воткнутыми в маленькие ручки, кусочек сырого нежирного мяса на стекле, в небольшом количестве воды. Продолжайте до тех пор, пока кусочки не станут почти невидимыми невооруженным глазом.

Эксперимент 24. Поместите чистое сухое защитное стекло шириной примерно в полосу поверх воды, содержащей оторванные фрагменты. Впитайте излишки влаги с края обложки, прижав к ней на мгновение кусочек промокательной бумаги. Поместите его на подставку микроскопа и исследуйте с максимально возможной мощностью при свете, отраженном вверх от зеркала под подставкой. Обратите внимание на видимый размер тончайших волокон; исчерченность волокон или их маркировку, состоящую из чередующихся тусклых и ярких поперечных полос. Обратите внимание на расположение волокон в пучках, каждая нить проходит параллельно соседней.

Эксперимент 25. Изучить мельчайшую структуру произвольного мышечного волокна, сухожилия или связки. Возьмите очень небольшой кусочек мышечной оболочки желудка коровы или свиньи. Положите его для замачивания в раствор одной капли бихромата калия в пинте воды. Возьмите кусочек на стеклышке и подразните произвольную мышцу, как указано в инструкции. Исследуйте с помощью микроскопа высокой мощности и обратите внимание: (1) изолированные клетки, длинные и веретенообразные, что они сильно сплющены; (2) расположение клеток или волокон в виде листов или слоев, из разорванных концов которых они выступают подобно частоколу.

Эксперимент 26. Размешайте небольшой участок сухожилия или связки в воде и исследуйте с помощью стакана с высокой температурой. Обратите внимание на крупные волокна в связке, которые разветвляются и переплетаются.

Эксперимент 27. Слегка наклонив голову вперед, возьмитесь пальцами правой руки за край грудино-ключично-сосцевидной мышцы левой руки, чуть выше ключицы. Поднимите голову и поверните ее слева направо, и вы легко увидите и почувствуете действие этой важной мышцы. У некоторых людей она выделяется рельефно.

Эксперимент 28. Сухожилия, которые связывают подколенное пространство позади колена, можно отчетливо прощупать, когда мышцы, сгибающие колено, находятся в действии. С внешней стороны обратите внимание на сухожилия двуглавой мышцы ноги, спускающиеся к головке малоберцовой кости. С внутренней стороны мы ощущаем три сухожилия важных мышц на задней поверхности бедра, которые сгибают ногу, прижатую к бедру.

Эксперимент 29. Чтобы продемонстрировать связочное действие мышц. Стоя спиной к стене, чтобы зафиксировать таз, колено можно согнуть так, чтобы оно почти касалось живота. Примите то же положение и держите колено неподвижным. Когда пятка лишь слегка приподнята, острая боль в задней части бедра возникает после любого усилия поднять ее выше. Сгибание ноги под прямым углом увеличивает расстояние от линий введения костей таза до бугров большеберцовой кости на два—три дюйма - такое растяжение эти мышцы не могут выдержать. Следовательно, колено должно быть согнуто при сгибании бедра.

Эксперимент 30. Аналогичный эксперимент можно провести на запястье. Согните запястье с вытянутыми пальцами и снова с пальцами, сжатыми в кулак. Первое движение может быть доведено до 90°, второе - только до 30°, а у некоторых людей и до 60°. Сжатие в кулак уже растянуло мышцы-разгибатели руки, и их можно растянуть лишь немного дальше. Следовательно, ненужной боли можно избежать, работая напряженным запястьем с ослабленными частями или растопыренными пальцами, а не сжатым кулаком.

Анализ обзора: Важные мышцы

Местонахождение.	Имя.	Основная функция.
Голова и шея.	Затылочно-лобная область.	перемещает волосистую часть головы и приподнимает бровь.
	Круглое веко.	закрывает глаза.
	Поднимающий палец.	открывает глаза.
	Височная.	поднимите нижнюю челюсть.
	Массажер.	” ” ” ”
	Грудино-ключично-сосцевидный отросток.	опускает голову на шею, а шею на грудь.

	Миоидная платизма.	вдавливает нижнюю челюсть и нижнюю губу.
Туловище.	Большая грудная мышца.	проводит рукой по передней части груди.
	Малая грудная мышца.	давит на точку плеча,
	широчайшую мышцу спины.	отводит руку вниз и назад.
	Большая зубчатая мышца.	помогает поднимать ребра.
	Трапецевидная мышца.	движения головы и плеч назад,
	Ромбовидная мышца.	
	межреберные мышцы.	поднимайте и опускайте ребра.
	Внешний наклон.	различные движения туловища вперед
Верхние конечности.	Внутренний наклон.	
	Прямая мышца живота.	сжимает внутренние органы брюшной полости и воздействует на таз.
	Дельтовидная мышца.	отводит руку наружу и вверх.
	Бицепс.	сгибает локоть и поднимает руку.
	Трицепс.	разгибает предплечье.
	Передняя часть плеча.	сгибатель локтя.
	Длинный супинатор.	сгибает предплечье.
	Радиальный сгибатель запястья.	сгибатели запястья.
Нижние конечности.	Локтевой сгибатель запястья.	” ” ” ”
	Большая ягодичная мышца.	приводит бедро.
	Приводящие мышцы бедра.	втяните ногу внутрь.
	Сарториус.	скрестите ноги.
	Прямая мышца бедра.	сгибает бедро.
	Большая внешняя мышца.	разгибатель ноги.
	Большая внутренняя мышца.	разгибатель ноги на бедре.
	Двуглавая мышца бедра.	сгибает ногу на бедре.
	Изящный.	сгибает ногу и приводит бедро.
	Противоберцовая мышца.	образует внутреннюю границу стопы.
	Длинная малоберцовая мышца.	приподнимает внешний край стопы,
	икроножную мышцу.	
	камбаловидную мышцу.	держите корпус прямо и помощь при ходьбе и беге.

Глава IV.

Физические упражнения.

80. Важность физических упражнений. Ничто так не важно для успеха в жизни, как крепкое физическое здоровье. Это позволяет нам работать энергично и с комфортом, а также лучше

переносить необычные физические и умственные нагрузки. В то время как другие страдают от немощи, более низкого уровня функциональной активности и преждевременного увядания, счастливый обладатель здорового ума в здоровом теле лучше подготовлен, при надлежащем применении, переносить трудности и одерживать триумфы в жизни^[13].

Этот элемент **физических способностей** так же необходим для полезной и энергичной жизни, как и умственные способности и интеллектуальные приобретения. Инстинкт побуждает нас искать здоровье и удовольствие в мышечных упражнениях. Здоровый и энергичный ребенок никогда не бывает спокоен, кроме как во время сна. Беспокойные конечности и мышцы школьников, сдерживаемые в течение нескольких часов, испытывают потребность в движении, как голодный человек жаждет еды. Это естественное стремление к физическим упражнениям, хотя его слишком часто упускают из виду, на самом деле является одной из жизненных потребностей. У человека должно быть слабое здоровье или несовершенная природа, если он перестает испытывать это побуждение. Действительно, движение в надлежащих пределах необходимо для полноценного развития и безупречного поддержания физического здоровья. В отличие от других машин, человеческое тело становится в разумных пределах сильнее и дееспособнее по мере того, как его больше используют.

Поскольку срок нашей жизни в лучшем случае короток, наш долг стремиться жить как можно свободнее от телесных недугов. Поэтому крайне важно правильно тренировать каждую часть тела, и это без чрезмерных усилий или вредного перенапряжения.

Строго говоря, **физические упражнения** относятся к функциональной активности каждой ткани и должным образом включают регулирование функций и движений всего тела. Слово "упражнение", однако, обычно используется в более узком смысле применительно к тем движениям, которые осуществляются за счет произвольного сокращения мышц.

В этой главе будет сделана краткая ссылка только на такие естественные и систематические физические тренировки, которые должны входить в жизнь каждого здорового человека.

81. Мышечная активность. Тело, как мы узнали, состоит из определенных элементарных тканей, которые объединяются, образуя кости, мышцы, нервы и другие структуры. Ткани, в свою очередь, состоят из бесчисленных мельчайших клеток, каждая из которых зарождается, проживает свой краткий миг для выполнения своей работы в животноводстве, отделяется от ткани, частью которой она была, и в должное время выводится органами выделения — легкими, кожей или почками. Таким образом, между отдельными клетками каждой ткани происходит непрерывный процесс роста, распада и удаления.

ОБРАТИТЕ. Непрекращающиеся изменения в мышечной ткани. “В каждом крошечном участке мышцы есть часть, которая действительно жива, есть части, которые становятся живыми, есть части, которые были живыми, а теперь умирают или мертвы; происходит порыв вверх от безжизненного к живому, порыв вниз от живого к мертвому. Это происходит всегда, независимо от того, находится ли мышца в покое или же она активна и движется, — часть капитала живого материала расходуется, превращается в мертвые отходы; часть новой пищи всегда превращается в живой капитал. Но когда мускулы призваны выполнять работу, когда они приведены в движение, расходование ускоряется, происходит отток живого капитала, тем больший, тем более настоятельный призыв к действию”. — Профессор Майкл Фостер.

Эти непрерывные процессы в значительной степени модифицируются активностью функций организма. Например, каждое движение мышцы влечет за собой изменения в составляющих ее клетках. И поскольку потеря каждого атома тела находится в прямой зависимости от его

активности, необходим второй процесс для восстановления этих постоянных отходов; в противном случае тело быстро уменьшилось бы в размерах и силе, а сама жизнь вскоре закончилась бы. Этот процесс восстановления завершен, как мы узнаем в главах VI. и VII., органами питания, которые превращают пищу в кровь.

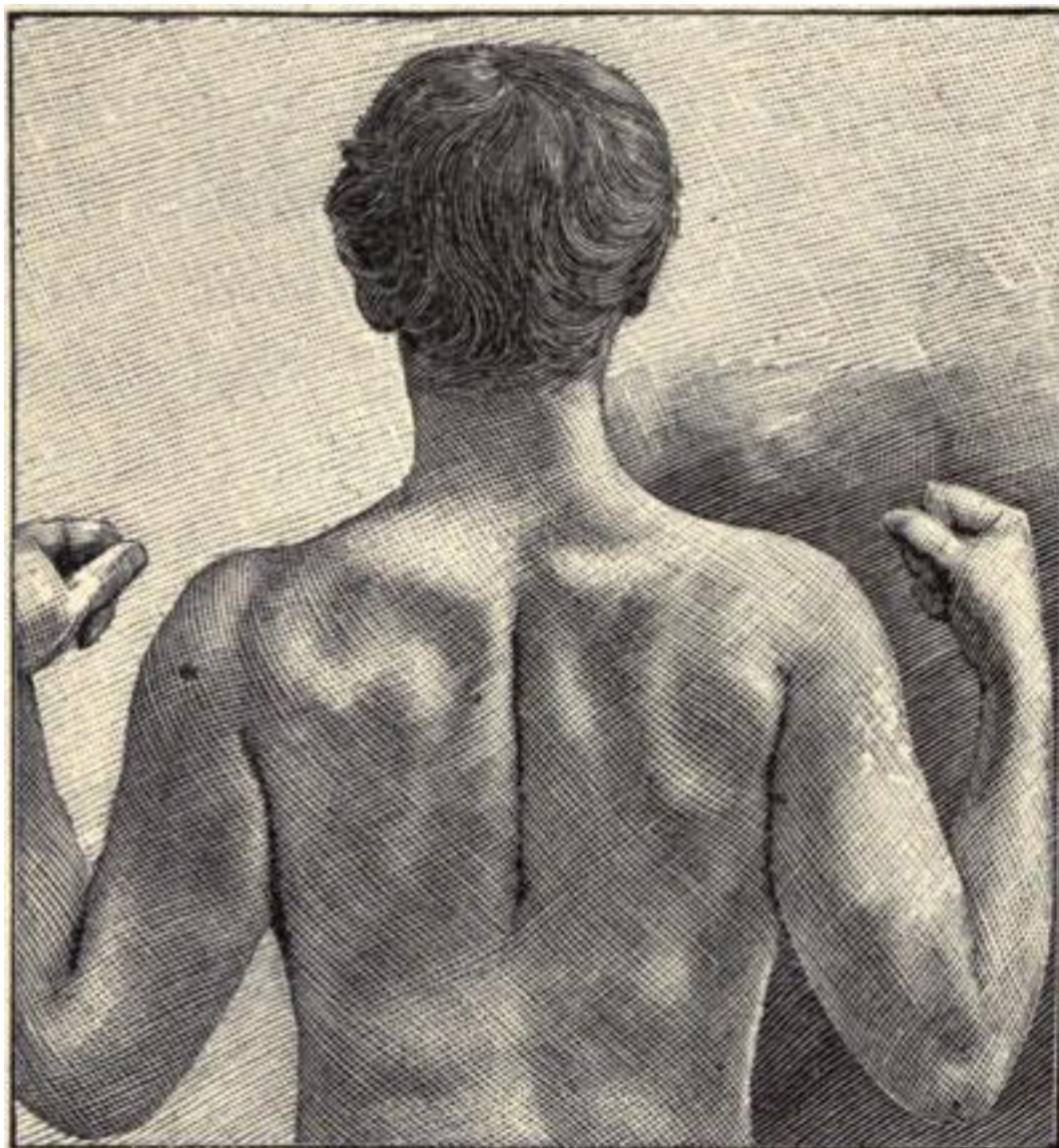


Рис. 39. Показано, как можно развить мышцы спины с помощью умеренного количества упражнений с гантелями в домашних условиях. (С фотографии.)

82. Влияние физических упражнений на мышцы. Систематические физические упражнения влияют на рост и структуру мышц тела довольно примечательным образом. Мышечные упражнения создают мышечную ткань; из-за ее недостатка мышцы становятся мягкими и истощаются. Правильно тренированные мышцы не только увеличиваются в размерах, как в целом, так и в своей индивидуальной структуре, но и получают возможность лучше избавляться от материала, который имеет тенденцию затруднять их движения. Таким образом, мышечные упражнения помогают удалить любое ненужное накопление жира, а также бесполезные отходы жизнедеятельности, которые могут существовать в тканях. Поскольку жир не образует постоянной структурной части организма, его удаление в определенных пределах осуществляется без каких-либо неудобств.

Мышечная сила обеспечивает суставы более мощными связками и лучше развитыми костными частями. После длительного приковывания к постели из-за болезни в суставах истощаются связки, тонкие хрящи, а кости приобретают меньшие пропорции. Должным образом тренированные мышцы влияют на размер костей, на которые они воздействуют. Таким образом, кости хорошо развитого человека крепче и крупнее, чем у слабого человека.

Тот, кто был хорошо физически тренирован, может более полно и разумно использовать свои мышцы. Он овладел искусством заставлять свои мышцы действовать согласованно. Движения, которые когда-то были трудными, теперь выполняются с легкостью. Сила координации повышается, так что желаемая цель достигается с наименьшими затратами физической силы и нервной энергии. Учась грести, играть в бейсбол, ездить на велосипеде или выполняя любые другие упражнения, новичок совершает свои движения скованно и неуклюже. Он использует и растрчивает больше мускульной силы, играя в одну партию с мячом или проезжая милю на своем колесе, чем специалист, выполняющий в десять раз больше работы. Он еще не научился уравнивать одну группу мышц с их антагонистами.

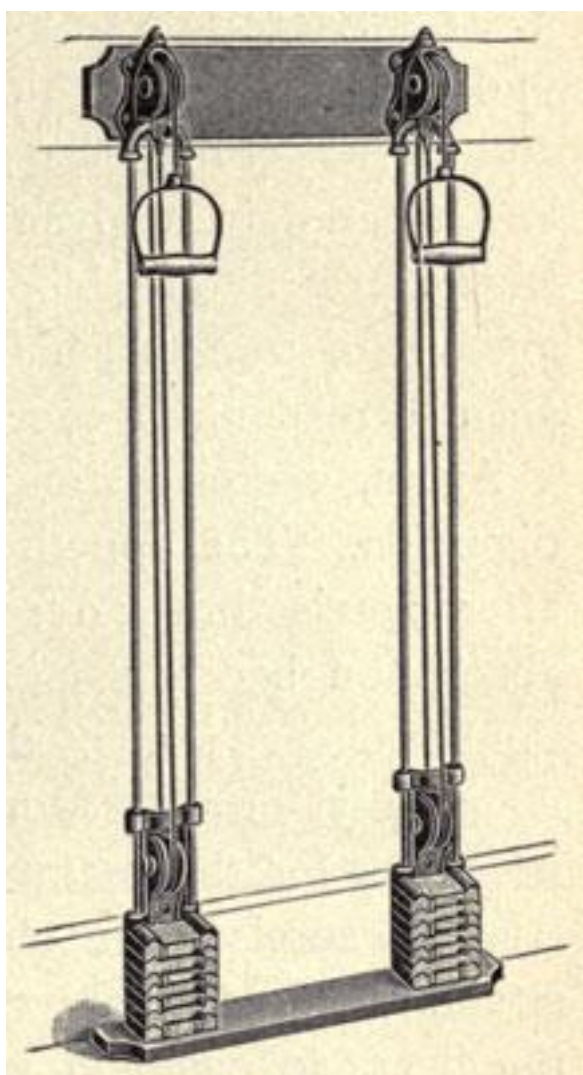


Рис. 40. Стандартный специальный вес на грудь.

Удобный тренажер, с помощью которого можно легко и приятно тренировать все мышцы тела с достаточным разнообразием движений, чтобы избавить их от монотонности.

Для выполнения упражнений требуется пространство шириной 6 футов, глубиной 6 футов и высотой 7 футов почти перед тренажером.]

Однако со временем действия, которые сначала совершались только с усилием и сознательной волей, становятся автоматическими. Воля перестает заботиться о себе. Благодаря тому, что называется рефлексорным действием, память развивается в спинном мозге и мышечных центрах (с. 273). Таким образом, значительно сокращается фактическая работа мозга и устраняется одна важная причина усталости.

83. Влияние физических упражнений на важные органы. Важность регулярных физических упражнений лучше всего понять, отметив их воздействие на основные органы тела. Поскольку во время тренировки работа сердца увеличивается как по силе, так и по частоте, увеличивается приток крови по всему телу. Это является результатом силы мышечных сокращений, которые играют свою роль в продвижении крови по венам к сердцу. Физические упражнения также вызывают более энергичное дыхание, и при увеличении дыхательных усилий увеличивается объем легких и увеличивается размер грудной клетки. Количество вдыхаемого и выдыхаемого воздуха за данный момент времени намного больше, чем если бы тело находилось в состоянии покоя. Таким образом, кровь получает гораздо большее количество кислорода из вдыхаемого воздуха и выделяет в воздух соответствующий избыток двуокиси углерода и воды.

Опять же, физические упражнения стимулируют и укрепляют органы пищеварения. Улучшается аппетит, что особенно отмечается после упражнений на свежем воздухе. Переваривание становится более полным, всасывание - более быстрым, усиливаются перистальтические движения кишечника, а кровообращение через печень - более интенсивным. Требуется больше пищи, чтобы обеспечить усилие, необходимое для поддержания механических движений. Обильные физические нагрузки также сдерживают тенденцию к замедлению кровообращения в более крупных органах пищеварения, таких как желудок и печень, что так часто встречается у тех, кто много ест, но ведет сидячий образ жизни. Короче говоря, физические упражнения можно рассматривать как отличный регулятор питания.

Физические упражнения увеличивают приток крови по мелким сосудам кожи и, таким образом, усиливают излучение тепла от поверхности. Если упражнение энергичное, а погода жаркая, выделяется обильный пот, быстрое испарение которого охлаждает тело. Таким образом, кожа является важнейшим регулятором температуры тела и предотвращает любое повышение выше нормы, которое в противном случае было бы результатом интенсивных физических упражнений. (См. 226 и 241).

84. Влияние физических упражнений на внешний вид человека. Разумные и систематические физические упражнения, если их выполнять умеренно, вскоре приводят к более прямой и симметричной фигуре, а также к более легкой и грациозной осанке. Округлые плечи становятся квадратными, неуклюжая походка исчезает, и появляется грациозная осанка головы и осанка тела, которые характерны для тех, чьи мышцы были хорошо натренированы. Идеально сформированный скелет и хорошо развитые мышцы придают человеческому телу изящный контур и идеальные очертания. Худые, мягкие конечности тех, кто никогда не занимался физической культурой, часто выглядят так, как будто они принадлежат людям, выздоравливающим после болезни. Воздействие здоровых физических упражнений хорошо проявляется в виде шеи, плеч и груди того, кто был хорошо тренирован. Это заметно у гимнастов и других людей, которые тренируются на турнике с отягощениями для груди, гантелями и другими снарядами, которые в большей степени развивают мышцы верхней половины туловища.



Рис. 41. Молодая женщина, занимающаяся дома с “Тренажером Уайтли”. (С фотографии)

Физические упражнения улучшают состояние тканей в целом. Они становятся более эластичными и во всех отношениях более крепкими. Кожа становится упругой, чистой и здоровой. Следовательно, каждая часть поверхности тела быстро приобретает изменяющиеся очертания и вскоре приобретает тот вид энергии и здоровья, который характерен для людей в крепком физическом состоянии. Нежный, румяный оттенок лица, плавность движений тела и осанка головы и плеч молодых женщин, чья физическая подготовка была эффективной, резко контрастируют с теми характеристиками у лиц, чьим образованием в этом отношении пренебрегали.

85. Последствия неподходящих или чрезмерных физических нагрузок. Но физические упражнения, как и все остальное, что способствует нашему благополучию, могут быть чрезмерными. Слова "чрезмерный" и "неподходящий" применительно к мышечным нагрузкам являются относительными терминами и относятся к конкретному человеку, а не к объему выполняемой работы. Таким образом, то, что может быть чрезмерным для одного человека, может быть подходящим и полезным для другого. Тогда состояние человека, а не характер мышечной работы, всегда является наиболее важным фактором.

Одышка - это, пожалуй, самый распространенный результат чрезмерных физических нагрузок. Позвольте человеку средних лет, у которого нет практики, пробежать определенное расстояние, и вскоре у него возникнут проблемы с дыханием. Дыхание

становится нерегулярным, и появляется чувство стеснения в груди. Он тяжело дышит, и силы покидают его. Его подвела грудь, а не ноги. Говорят, что он “запыхался”. Он мог бы какое-то время упражняться с гантелями или гребти, не испытывая неудобств.

Сердце часто перенапрягается, а иногда разрывается при сильном напряжении, например, при поднятии огромного веса. Различные формы сердечных заболеваний часто встречаются у тех, чья профессия связана с большими мышечными нагрузками, таких как профессиональные спортсмены и гребцы. Различного рода кровотечения, особенно из легких, или разрыв кровеносных сосудов в головном мозге, нередко являются результатом перенапряжения.

Чрезмерное повторение мышечных движений может привести к постоянным сокращениям задействованных частей тела. Таким образом, у моряков, механиков и других лиц часто развивается ригидность сухожилий кисти, которая препятствует полному разгибанию пальцев. Таким образом, стенографистки, телеграфисты и писатели иногда страдают от постоянных сокращений определенных мышц руки, известных как писательские судороги, из-за их чрезмерного использования. Но несчастные случаи, которые время от времени могут возникнуть в результате сильных физических нагрузок, не должны препятствовать никому пользоваться преимуществами, которые дает умеренная и разумная физическая нагрузка.

86. Мышечная усталость. Все мы знаем, как утомительно держать руку вытянутой горизонтально даже в течение нескольких мгновений. Единственная мышца, дельтовидная, в данном случае выполняет большую часть работы. Даже у энергичного мужчины эта мышца может действовать не дольше четырех-шести минут, прежде чем рука беспомощно опустится. Мы можем продлить этот период сильным усилием воли, но вскоре наступает время, когда мы уже не в состоянии вытягивать руку никакими возможными усилиями. Говорят, что мышца утомлена. Она ни в коем случае не утратила своей сократительной способности, потому что, если мы приложим к ней сильный электрический стимул, усталость, по-видимому, исчезнет. Таким образом, мы видим, что функциональная мощность мышцы имеет определенный предел, и при усталости этот предел достигается.

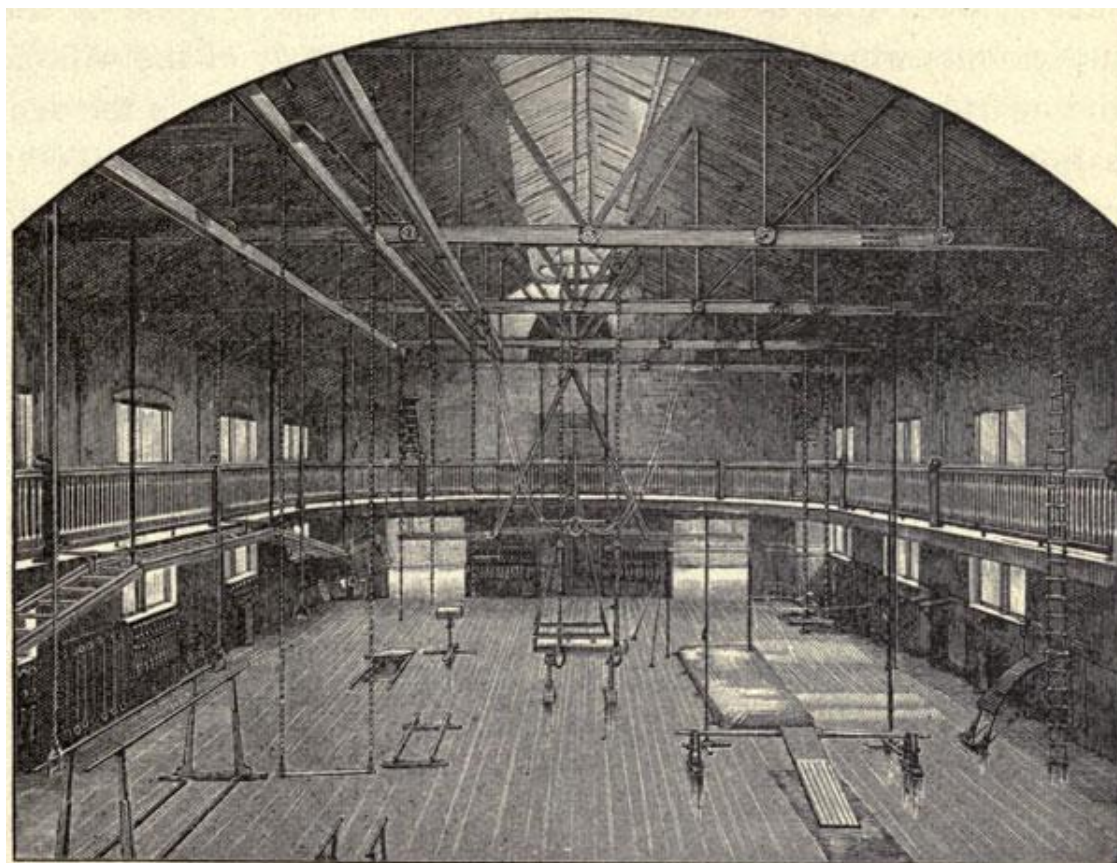


Рис. 42. — Хорошо оборудованный спортивный зал. (С фотографии.)

Сила мышц, их физическое состояние, проделанная ими работа и психическое состояние человека - все это влияет на состояние усталости. В тех сложных действиях, которые требуют особого усилия воли, в значительной степени речь идет о нервном истощении. Таким образом, непрерывные движения в танце Святого Вита приводят к сравнительно небольшому утомлению, потому что мозг не связан с мышечными действиями. Если бы сильный человек попытался добровольно выполнять те же движения, ему вскоре пришлось бы отдохнуть. Ни одно из движений, которые выполняются независимо от воли, таких как сердцебиение и дыхательные движения, никогда не вызывает ощущения усталости. В результате переутомления нормальная раздражимость мышечной ткани ослабевает, и сила ее сокращения уменьшается. Кроме того, при переутомлении часто наблюдается своеобразный тремор мышц, делающий их движения неуверенными. Скованность мышц, возникающая во время тяжелой физической нагрузки или на следующий день после нее, является знакомым результатом переутомления.

Это чувство усталости должно предостерегать нас от опасности. Это своего рода регулятор, который в обычных жизненных действиях предостерегает нас от превышения пределов полезных физических упражнений. Усталость призывает нас к отдыху задолго до того, как будут израсходованы все силы двигательных органов, точно так же, как ощущение голода предупреждает нас о том, что мы нуждаемся в пище, задолго до того, как тело ослабеет от недостатка питания.

Мы никогда не должны забывать, что крайне важно поддерживать неиспользованный резерв мощности, точно так же, как осторожный торговец всегда хранит в банке неизрасходованный остаток денег. Если он перерасходует свои деньги, он становится банкротом, а человек, который перерасходует свои силы, на какое-то время становится

физическим банкротом. В каждом конкретном случае процесс выздоровления является медленным и болезненным.

87. Отдых для мышц. Отдых необходим тканям, чтобы они могли восполнить потери, понесенные в результате работы; то есть период отдыха должен чередоваться с периодом активности. Даже у сердца, бьющегося непрерывно, периоды абсолютного покоя чередуются с периодами работы. Паровая машина всегда медленно, но верно теряет работоспособность. Наконец-то он перестает нуждаться в ремонте. В отличие от двигателя, кузов постоянно обновляется и подвергается постоянному ремонту. Если бы не эта способность восстанавливать различные ткани, тело вскоре было бы изношено.

Этот ремонт на самом деле является обновлением структуры. Отдых и работа - понятия относительные, прямо противоположные друг другу. Работа учащает пульс и дыхание, в то время как отдых замедляет и то, и другое. Во время сна произвольные мышцы расслаблены, а мышцы органической жизни работают с меньшей энергией. Пульс и дыхание учащаются, а температура ниже, чем при бодрствовании. Следовательно, сон, “сладкий восстановитель усталой природы”, можно рассматривать как полноценный отдых.

Периоды отдыха должны варьироваться в зависимости от вида упражнений. Таким образом, упражнения, вызывающие одышку, требуют частых, но коротких перерывов. Тренированный бегун, обнаружив, что у него затруднено дыхание, останавливается на мгновение, чтобы восстановить дыхание. Упражнения на выносливость вызывают утомление менее быстро, чем упражнения на скорость, но требуют более длительного отдыха. Таким образом, человек, не привыкший к большим расстояниям, может идти несколько часов без остановки, но хотя усталость проявляется медленно, она также медленно исчезает. Следовательно, необходим длительный период отдыха, прежде чем он сможет возобновить свое путешествие.

88. Необходимый объем физических упражнений. Объем физических упражнений, который может безопасно выполнять каждый человек, является наиболее важным и практичным вопросом. Нельзя устанавливать никаких правил, поскольку то, что хорошо переносится одним человеком, может оказаться очень вредным для другого. В определенной степени каждый должен руководствоваться своим собственным суждением. Если после физических упражнений мы чувствуем усталость и раздражительность, подвержены головной боли и бессоннице или нам трудно заставить ум работать, очевидно, что мы чрезмерно напрягали свои силы, и к предупреждениям следует прислушаться.

Возраст является важным фактором в этой проблеме, поскольку молодой человек может легко и безопасно делать то, что может нанести вред пожилому человеку. В молодости, когда организм наиболее активно развивается, разумное использование игр, спортивных состязаний и гимнастики наиболее полезно. В пожилом возрасте и сила, и склонность к физическим упражнениям ослабевают, но даже в этом случае следует прилагать усилия для выполнения определенного разумного количества физических упражнений.

Многочисленные данные свидетельствуют о том, что физическое развитие наиболее активно происходит в возрасте от тринадцати до семнадцати лет; это отчетливо проявляется в увеличении веса. Следовательно, этот период жизни имеет большое значение. Если в этом возрасте мальчик или девочка подвергаются чрезмерной физической нагрузке, развитие может пострадать, рост замедлится и будет заложен фундамент для ухудшения здоровья в будущем.

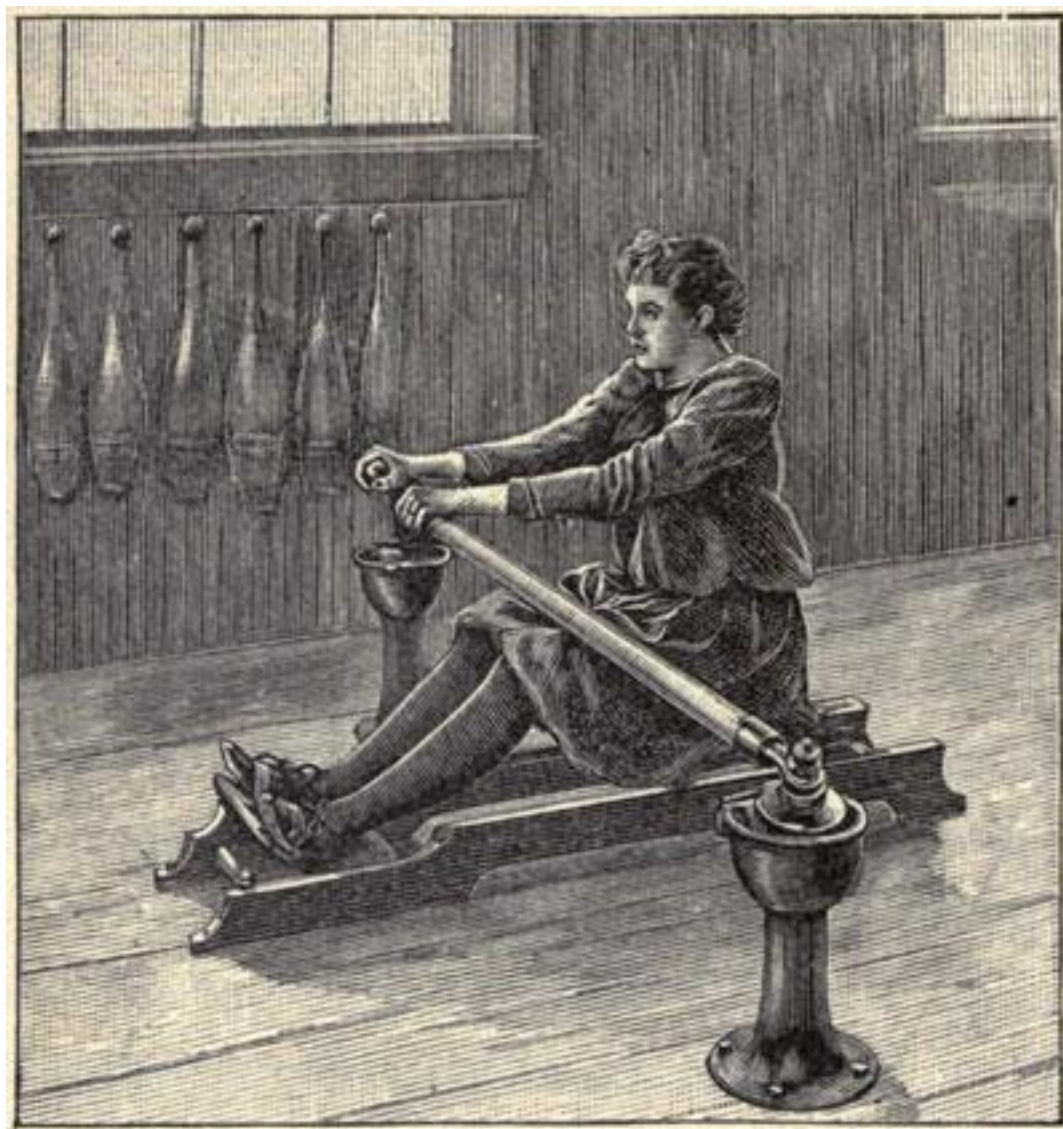


Рис. 43. Ученик, тренирующийся в школьном спортзале на гребном тренажере. (С фотографии.)

Надлежащий объем упражнений должен сильно варьироваться в зависимости от обстоятельств. Можно считать довольно надежным правилом, что человек среднего роста и веса, занятый учебой или любым другим занятием в помещении или сидячий образ жизни, должен выполнять количество упражнений, эквивалентное ходьбе пешком пять-шесть миль в день. Растущие дети, как правило, выполняют больше физических упражнений, в то время как большинство мужчин, работающих в помещении, выполняют их гораздо меньше, и многие женщины выполняют меньше физических упражнений, чем мужчины. Упражнения можно разнообразить многими способами, чем больше, тем лучше; но по большей части их всегда следует выполнять на свежем воздухе.

89. Время для физических упражнений. Неразумно выполнять тяжелую работу или подвергаться серьезным физическим нагрузкам непосредственно перед или сразу после полноценного приема пищи. Лучшее время - через один-два часа после еды. Энергичные физические упражнения, пока желудок усердно переваривает пищу, могут оказаться вредными и рано или поздно приведут к диспепсии. С другой стороны, тяжелые физические нагрузки не следует выполнять натощак. Тем, кто много работает или учится перед завтраком, следует сначала перекусить чем-нибудь легким, ровно настолько, чтобы не было

ощущения дурноты. Учитывая эту предосторожность, нет лучшего времени для умеренных физических упражнений, чем раннее утро.

В случае с детьми не следует выполнять физические упражнения, когда они переутомлены или голодны. Взрослым также неразумно заниматься энергичными физическими упражнениями вечером, после долгого и напряженного рабочего дня.

90. Ходьба, бег и прыжки. Ходьба обычно считается самым простым и удобным способом выполнения физических упражнений. Человек, по сути, ходячее животное. Когда снимок сделан с определенной целью, это лучшая и наиболее приятная из всех физических нагрузок. Он подходит для людей всех возрастов и профессий, а также для жителей любого климата. Ребенок, спортсмен и пожилой человек - все могут воспользоваться этим простым и эффективным средством поддержания здоровья организма.

При **ходьбе** приводятся в действие мышцы всего тела, учащаются дыхание и циркуляция крови. Тело должно быть выпрямлено, грудь выпячена, голова и плечи отведены назад, а походка длинная и упругая. Существует прекрасный обычай усиливать полезность этого прекрасного упражнения глубокими, произвольными вдохами чистого воздуха.

Бег - отличное упражнение для детей и молодежи, но после тридцати пяти лет им следует заниматься реже. Если это сопровождается ощущением слабости, одышки и учащенного сердцебиения, значит, упражнение слишком тяжелое, и его продолжение может нанести серьезный вред. Бег как упражнение полезен тем, кто постоянно тренируется и находится в хорошей физической форме. Это приводит в действие почти каждую мышцу тела и, таким образом, способствует развитию выносливости, а также силы и способности к быстрым движениям.

Прыжки вполне можно оставить мальчикам и юношам моложе двадцати лет, но прыжки со скакалкой в сочетании с прыжками - замечательная и полезная форма физических упражнений. Это приводит в действие множество мышц, не подвергая чрезмерной нагрузке какую-либо конкретную группу.

91. Катание на коньках, плавание и гребля. Катание на коньках - восхитительное и бодрящее упражнение. Он задействует большое разнообразие мышц и превосходно адаптирован практически для всех возрастов. Он укрепляет лодыжки и помогает придать телу легкость и грациозность. Катание на коньках особенно ценно, поскольку им можно наслаждаться, когда другие упражнения на свежем воздухе неудобны.

Каждого ребенка старше десяти лет следует учить **плавать**. Однажды освоенное искусство никогда не забывается. При этом задействуется широкая комбинация мышц. Это достижение, которому так легко научиться, должно быть частью нашего образования, так же как бейсбол или езда на велосипеде, поскольку оно может дать шанс любому человеку спасти свою жизнь или жизнь товарища.

Во многих отношениях **гребля** - одно из самых совершенных упражнений, имеющих в нашем распоряжении. Оно расширяет грудную клетку, укрепляет тело и придает тонус мышцам живота. Оно очень подходит девушкам и женщинам, поскольку ни одно другое упражнение не подходит так хорошо для устранения мышечных дефектов, столь характерных для представителей мужского пола. Даже пожилые люди могут грести изо дня в день без труда. Степень требуемого мышечного усилия можно регулировать таким образом, чтобы люди со слабым сердцем и легкими могли приспособиться к упражнению самостоятельно.

92. Езда на велосипеде как упражнение. Велосипед как средство физических упражнений с поразительной быстротой вошел в обиход. Жесткая конкуренция делает справедливые ставки на то, чтобы сделать колесо более популярным и менее дорогим, чем когда-либо. Его феноменальное применение людьми всех возрастов и во всех сферах жизни является доказательством энтузиазма, с которым этим спортивным упражнением занимаются как женщины, так и мужчины.

Механическое мастерство устранило большую часть рисков для здоровья и личности, которые когда-то существовали. Хорошая машина, которой разумно пользуется ее владелец, является наиболее удобным, безопасным и наименее затратным средством передвижения для удовольствия или физических упражнений. Это делает больше, чем любая другая форма физических упражнений, для улучшения физического состояния тысяч людей, чьи занятия весь день сводятся к сидячей работе. Велосипедист, не зависящий ни от кого, кроме самого себя, всегда имеет под рукой свои средства для упражнений. Чтобы проехать десять миль или около того по дороге летним вечером или перед завтраком, не требуется никакой подготовки.

Езда на велосипеде приводит в активное действие мышцы ног, а также туловища и рук. По-видимому, это полезно тем, кто страдает диспепсией, запорами и функциональными нарушениями печени.

Следует соблюдать особую осторожность, чтобы не переусердствовать в велоспорте, поскольку соблазн соперничества, установления рекорда, социальной конкуренции на дороге сильнее в этом виде упражнений, чем в любом другом, особенно у молодежи. Имело место много случаев необратимых травм и даже гибели людей в результате обморока просто из-за чрезмерного напряжения и истощения.

93. Подвижные игры и физкультура. Хотя **игры на свежем воздухе** не являются необходимыми для поддержания здоровья, все же мы вряд ли можем переоценить ту роль, которую великие игры в бейсбол, футбол, теннис, гольф и крокет играют в физическом развитии молодежи. Если выполнять их умеренно и в подходящих условиях, они являются наиболее полезными упражнениями. В них играют на открытом воздухе, и они требуют большого разнообразия энергичных мышечных движений, а также значительного мастерства и ловкости действий. Эти игры не только предполагают полезные физические упражнения, но и развивают все те мужественные и полезные качества, которые так необходимы для успеха в жизни.

Сильное тело практически необходимо для успеха, но не менее важны готовность к действию, здравое суждение, хороший характер, личная храбрость, чувство честной игры и, прежде всего, дух чести. Подвижные игры, если в них играть разумно и благородно, являются наиболее эффективным и практичным средством развития этих качеств у молодежи.

94. Школа и физкультура. Школьные чиновники, учителя и родители должны понимать и ценить преимущества, которые можно извлечь в школьный период из надлежащего ухода и развития организма. **Школьный период** - лучшее время для формирования жизни учеников, причем не только умственно или морально, но и физически. Настало время с помощью нескольких ежедневных школьных упражнений расправить округлые плечи, выработать привычку сидеть и стоять прямо, развить сильные и привлекательные руки и грудь, а также иным образом обучать учеников тем методам, которые помогут им вырасти в энергичных и хорошо сложенных мужчин и женщин.

Учителя могут, приложив небольшие усилия, получить знания, необходимые для того, чтобы должным образом обучить своих учеников нескольким систематическим упражнениям. Положительные результаты последуют только в том случае, если учитель и ученики проявят интерес к работе и оценят ее. Опыт показывает, что ученики не только быстро учатся, но и с нетерпением ждут физических упражнений как интересного изменения в рутине школьной жизни.

Для этих школьных упражнений, как и для любых других дежурств, должно быть определенное время. В классной комнате можно выполнять множество интересных и полезных упражнений, которые практически не требуют затрат на оборудование. Такие упражнения не должны мешать обычным играм детей, как и любое другое занятие. Ни при каких обстоятельствах нельзя сокращать время игры.

95. Физические упражнения в школе. Таким образом, в наших школах, особенно в крупных городах, где мало возможностей для игр на свежем воздухе, должны быть предусмотрены какие-либо физические упражнения, и они должны составлять часть обычного курса обучения. Целью должно быть укрепление крепкого здоровья, а не развитие мускулатуры или проявление ловкости или силы. Упражнения с гантелями и палочками или даже без каких-либо приспособлений, выполняемые несколько раз в день по пять минут за раз, приносят огромную пользу. Они снимают напряжение тела и разума и вносят элемент удовольствия в рутину школьной жизни. Они увеличивают силу дыхания и учащают работу сердца.

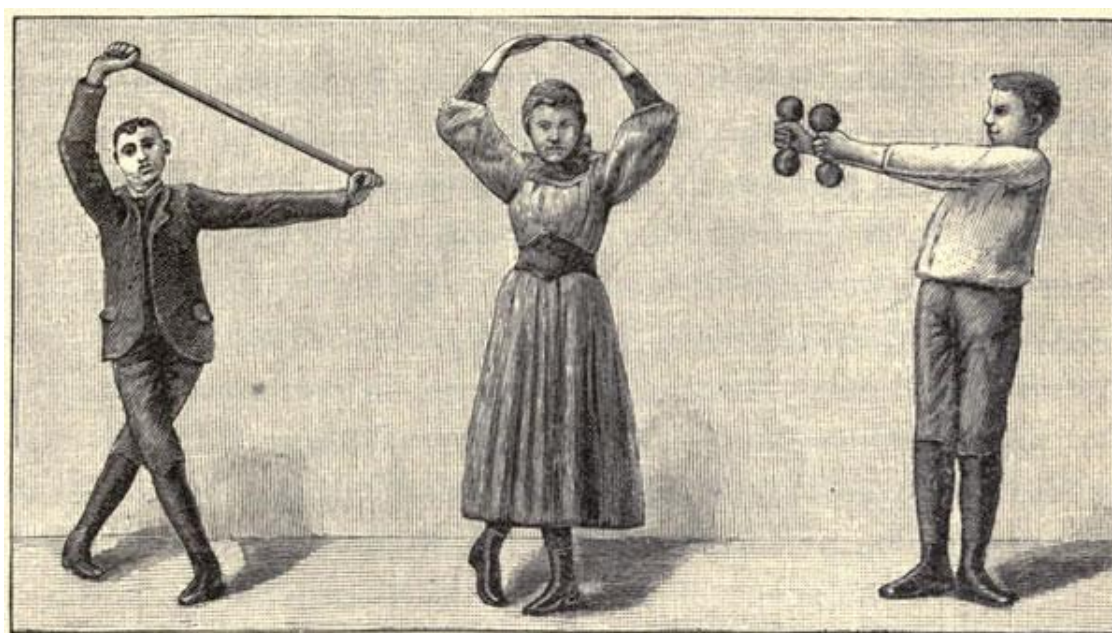


Рис. 44.—Физические упражнения, проводимые в школах. (По фотографиям.)

ПРИМЕЧАНИЕ. “В раннем детстве и юности ничто не может заменить активные виды спорта, которыми так наслаждаются в этот период; и хотя на них не следует накладывать никаких ненужных ограничений, следует уделять внимание количеству и особенно характеру игр, которыми занимается нежная молодежь. Для них было бы лучше развивать ослабленные части тела с помощью систематических физических упражнений и более легких видов спорта”. — Доктор Джон М. Китинг о “Физическом развитии” в *Циклопедии детских болезней Пеппера*.

При энергичном и систематическом выполнении эти упражнения укрепляют все ткани и органы тела и стимулируют их к возобновлению активности. Они служат для компенсации отсутствия надлежащей вентиляции, неправильного положения за партами и длительного бездействия мышц. Чтобы физическая подготовка в школе приносила наибольшую пользу, важно, чтобы ученики интересовались этими упражнениями и рассматривали их как развлечение, а не как задание^[14].

96. Практические рекомендации по физическим упражнениям. Главная цель при выполнении систематических и постепенных физических упражнений состоит не в том, чтобы научиться демонстрировать простую силу и мастерство, а в том, чтобы лучше подготовить человека к выполнению обязанностей и работе в жизни. Упражнения следует рассматривать с учетом их доступности с точки зрения учащегося. Наиболее полезными упражнениями обычно являются щадящие, при которых не возникает нагрузки на сердце и дыхание. Особая цель - обеспечить равное использование всех мышц, а не развитие нескольких. Выполнение силовых упражнений никогда не должно входить в рамки какой-либо образовательной программы. Упражнений, требующих постоянных усилий, сильного перенапряжения или внезапного перенапряжения, лучше избегать тем, кто не проходил никакой подготовки.

Для здоровья необходимы регулярные физические упражнения, а не внезапные и случайные длительные нагрузки. Мужчина или женщина, которые всю неделю работают в офисе или магазине, а в воскресенье или праздничный день предаются долгой езде на велосипеде, часто получают от физических нагрузок больше вреда, чем пользы. Упражнения следует выполнять, насколько это удобно, на открытом воздухе или в большом и хорошо проветриваемом помещении.^[15]

После более интенсивных упражнений, таких как бейсбол, футбол, длительная езда на велосипеде или даже после длительной прогулки пешком, при первой же удобной возможности следует принять теплую ванну. Следует позаботиться о тщательном растирании и смене части или всей одежды. Физические упражнения относительно бесполезны до тех пор, пока идея заниматься ими для здоровья не будет полностью забыта из-за интереса и удовольствия, вызванного событием. Ни одна физическая нагрузка не должна доводиться до такой степени, чтобы вызвать переутомление. После тренировки одевайтесь тепло, избегайте озноба и всегда прекращайте упражнения, как только почувствуете усталость.

Носите одежду, позволяющую свободно играть всем мышцам тела. Одежда должна быть легкой, свободной и сшитой из шерсти. Следует соблюдать осторожность, чтобы не простудиться, стоя в одежде, влажной от пота. При быстрой ходьбе и подъеме на холмы держите рот закрытым, особенно в холодную погоду, и дышите через нос, регулируя темп таким образом, чтобы это можно было делать без дискомфорта.

97. Влияние алкогольных напитков и табака на физическую культуру. В результате необычного внимания, уделяемого физической культуре в последние несколько лет, сотни специальных инструкторов в настоящее время заняты обучением молодежи теории и практике физических упражнений. Эти опытные преподаватели, выполняющие свою работу тщательно и дисциплинированно, признают необходимость заботиться о повседневной жизни своих учеников. Время подъема и отхода ко сну, часы сна, одежда, соблюдение диеты и многие другие детали личного здоровья становятся важной частью тренировки.

Признавая тот факт, что алкогольные напитки и табак пагубно влияют на эффективность любой системы физической подготовки, эти инструкторы строго запрещают употребление

этих препаратов при любых обстоятельствах. Хотя этот принцип, возможно, более строго соблюдается при подготовке к спортивным соревнованиям, он в равной степени применим и к тем, кто имеет в виду только поддержание здоровья.

Книги по физическому воспитанию. Существует множество отличных книг по физическому воспитанию, которые легко достать для чтения или справки. Среди них одной из наиболее полезных и наводящих на размышления является хорошо известная книга Блэки “Как стать сильным и как оставаться таким”. Эта небольшая книга полна добрых советов и практических рекомендаций для тех, кто, возможно, пожелает начать заниматься оздоровительными упражнениями дома на недорогом оборудовании. Для получения более подробной информации можно обратиться к книге Лагранжа “Физиология физических упражнений” и Введению к книге Макларена “Физическое воспитание”. Примечательную статью о “Физической подготовке” Джозефа Х. Сирса, бывшего капитана футбольной команды Гарварда, можно найти в книге Рузвельта “В болезни и здравии”.

Прайс-листы и каталоги всех видов гимнастических снарядов легко получить, обратившись к фирмам, занимающимся такими товарами.

Различные системы физических упражнений. Недавнее возрождение народного интереса к физическому воспитанию во многом привлекло внимание общественности к полезности и важности более тщательного и систематического использования физических упражнений как дома, так и в школах. Описание различных систем гимнастических и гимнастических упражнений, широко используемых в настоящее время в нашей стране, не входит в рамки этой книги. По большей части они были изменены и перегруппированы из других источников, в частности из двух великих систем, *т.е.* шведской и немецкой.

Для получения наиболее полной работы о шведской системе учителя отсылают к “Шведской системе воспитательной гимнастики” с 264 иллюстрациями барона Нильса Поссе. Существует также небольшое пособие для учителей под названием “Справочник школьной гимнастики по шведским системам” того же автора.

Глава V. Еда и питье.

98. Зачем нам нужна пища. Тело часто сравнивают с паровой машиной в хорошем рабочем состоянии. Двигатель расходует топливо и воду, чтобы получать из них энергию, необходимую для выполнения своей работы. Итак, мы потребляем в нашем организме определенные питательные вещества, чтобы получать из них энергию, необходимую для нашей деятельности. Точно так же, как энергия для работы двигателя получается из пара при сгорании топлива, так и энергия, которой обладает наш организм, является результатом сгорания или окисления внутри нас пищи, которую мы едим. Если эта энергия не будет обеспечиваться организмом, у него будет мало возможностей для выполнения работы, и, подобно двигателю без пара, он вскоре должен будет остановиться.

99. Отходы и ремонт. Паровая машина с первого хода своего штока начинает изнашиваться и вскоре нуждается в ремонте. Любая работа сопряжена с отходами. Двигатель, если его не содержать в тщательном ремонте, вскоре заглухнет. То же самое и с нашими телами. В их живых клетках постоянно происходят химические изменения; энергия в целом иссякает; сложные вещества распадаются на более простые комбинации. Пока длится жизнь, к тканям должна поступать пища, а продукты жизнедеятельности выводиться из них. Невозможно пошевелить ни единым мускулом или даже подумать хоть одно мгновение без того, чтобы

какая-то ничтожная часть мышечной или мозговой ткани не стала больше непригодной для использования в организме. Превращение мертвой материи в живую ткань - это вездесущее чудо, которое жизнь представляет даже в своих низших формах.

В детском возрасте отходы невелики, и количество потребляемой пищи более чем достаточно для восполнения потерь. Часть дополнительной пищи используется для наращивания тела, особенно мышц. Как мы узнаем из [главы VIII.](#), пища также необходима для поддержания тепла тела. **Пища**, таким образом, необходима для производства энергии, восстановления организма, наращивания тканей и поддержания телесного тепла.

100. Природа отходов. Обычно здоровый человек ежедневно выводит в среднем почками около 50 унций отходов жизнедеятельности, из которых 96 процентов составляет вода, а из кишечника - в среднем 5 с половиной унций, большую часть которых составляет вода. Через кожу в виде пота и нечувствительных выделений выделяется около 23 унций, из которых 99 процентов составляет вода; а через легкие - около 34 унций, 10 из которых - вода, а остальное - диоксид углерода.

Теперь, если мы опустим оценку непереваряемых остатков пищи, мы обнаружим, что основная масса того, что ежедневно покидает организм, состоит из **воды, диоксида углерода** и определенных **твердых веществ**, содержащихся в виде раствора в почечном секрете и поте. Главным из этих твердых веществ является **мочевина**, сложный продукт, состоящий из четырех элементов — углерода, водорода, кислорода и азота. Вода содержит только два элемента - водород и кислород; и диоксид углерода также содержит только два элемента - углерод и кислород. Следовательно, то, что мы ежедневно выбрасываем из своего организма, состоит в основном из этих четырех элементов в форме воды, диоксида углерода и мочевины.

Эти отходы представляют собой **окисление**, которое произошло в тканях при производстве энергии, необходимой для жизнедеятельности организма, точно так же, как дым, зола, шлак и пар представляют собой расход топлива и воды в двигателе. Следовательно, очевидно, что если бы мы могли восстановить в организме запас этих четырех элементов, эквивалентный тому, который был выброшен, мы могли бы восполнить потери. Таким образом, цель пищи состоит в том, чтобы восстановить в организме количество четырех элементов, равное потребляемому. Другими словами, и вкратце: **Назначение пищи - восполнять отходы жизнедеятельности тканей и поддерживать нормальный состав крови.**

101. Классификация пищевых продуктов. Пищевые продукты удобно разделить на четыре больших класса, которым было дано название **пищевые продукты** или **принципы** питания. Они соответствуют главным “непосредственным принципам”, из которых состоит тело. К тому или иному из этих классов относятся все доступные продукты питания^[16]. Обычно приводится следующая классификация продуктов питания:

- IX. Протеиды, или Азотистые продукты.
- X. Крахмалы и сахара, или углеводы.
- XI. Жиры и масла.
- XII. Неорганические или минеральные пищевые продукты, Вода, Соль.

102. Протеиды; или Азотистые продукты. Протеиды, которые часто называют **азотистыми** продуктами, богаты одним или несколькими из следующих органических веществ: белком, казеином, фибрином, желатином, миозином, глютенем и бобовыми.

Тип продуктов этого класса - белок, хорошо известный как яичный белок. Сыворотка крови очень богата белком, как и нежирное мясо. Творог в молоке состоит в основном из казеина. Фибрин содержится в основном в крови и мясных продуктах. Желатин получают из частей животных костей и соединительной ткани путем длительного кипячения. Одним из основных компонентов мышечных волокон является миозин. Глютен содержится в основном в злаках пшенице, ячмене, овсе и ржи. Белковой основой гороха и фасоли является легумин, вещество, напоминающее казеин.

Как следует из названия, протеиды, или азотистые продукты, содержат азот; углеводы и жиры, напротив, азота не содержат. Основными белковыми продуктами питания являются молоко, яйца, мясные продукты всех видов, рыба и злаки из числа растительных продуктов. Горох и фасоль богаты белками. Основное применение протеидов для тканей заключается в снабжении материалом, из которого создается новая протеидная ткань или восстанавливается старая протеидная ткань. Они также ценны как источники энергии для организма. Теперь, поскольку белковая часть его молекулы является наиболее важным компонентом живой материи, очевидно, что **белковая пища является абсолютной необходимостью**. Если бы в нашем рационе не было протеидов, ткани организма постепенно истощались бы, что привело бы к смерти от голода. Все пищевые продукты так или иначе необходимы для сохранения совершенного здоровья, но протеиды вместе с определенной долей воды и неорганических солей абсолютно необходимы для простого поддержания животной жизни, то есть для **образования и сохранения живой протоплазмы**.

103. Крахмалы и сахара. Крахмалы, сахара и камеди, также известные как **углеводы**, в значительной степени входят в состав продуктов растительного происхождения. Они содержат не азот, а три элемента: углерод, водород и кислород, причем последние два в той же пропорции, что и в воде. **Крахмалы** широко распространены в растительном мире. Они в изобилии содержатся в картофеле и злаках, а также в маранте, рисе, саго и тапиоке. Крахмал, вероятно, стоит на первом месте по важности среди различных растительных продуктов.

The **Сахара** также являются широко распространенными веществами и включают тростниковый, виноградный, солодовый, кленовый и молочный сахара. Сюда же относятся камеди и клетчатка, содержащиеся во фруктах, злаках и всех овощах, которые составляют основу растительных клеток и волокон. К этому сорту относятся мед, патока и манник.

Физиологическая ценность крахмалов и сахаров заключается в том, что они окисляются в организме и при этом высвобождается определенное количество энергии. Энергия мышечной работы и тепло тела поступают в основном за счет окисления, или разрушения, этого класса продуктов питания. Теперь, поскольку мы постоянно выделяем энергию из тела, главным образом в форме мышечной работы и тепла, очевидно, что материал для производства этой энергии должен поступать с пищей. Углеводы составляют основную часть нашей обычной пищи.

104. Жиры и масла. К ним относятся не только обычные **жиры**, содержащиеся в мясе, но и многие **животные** и **растительные масла**. Они схожи по химическому составу, состоят из углерода и водорода, с небольшим количеством кислорода и без азота. Основными видами жира, используемыми в пищу, являются мясной жир, сливочное масло, сало и свиное сало; но во многих частях мира широко используются различные растительные масла, такие как оливковое, пальмовое, семян хлопка, кокосовое и миндальное.

Использование жиров в организме, по сути, такое же, как крахмалов и сахаров. По весу они более ценны, чем углеводы, как источники энергии, но последние легче усваиваются и легче окисляются в организме. Важное применение жирной пищи заключается в поддержании тепла организма. Таким образом, жители арктических регионов благодаря большому потреблению жира животных, которых они употребляют в пищу, могут безопасно переносить сильные холода. Тогда есть основания полагать, что жир помогает перевариванию других продуктов, поскольку установлено, что организм лучше питается, когда жиры используются в качестве пищи. Когда потребляется больше жира, чем требуется для поддержания тепла тела и выработки рабочей силы, избыток накапливается в различных частях тела, образуя своего рода резервное топливо, которое может быть использовано в любое время в будущем.

105. Соленая или минеральная пища. Вся пища содержит, помимо веществ, обладающих потенциальной энергией, как описано выше, определенные **солевые** вещества. Вода и соли обычно не считаются пищевыми продуктами, но результаты научных исследований, а также жизненный опыт показывают, что эти вещества абсолютно необходимы организму. Основными минеральными продуктами питания являются соль, известь, железо, магния, фосфор, поташ и вода. За исключением обычной соли и воды, эти вещества обычно употребляются только в сочетании с другими продуктами питания.

Эти солевые вещества необходимы для здоровья, и при их отсутствии в должной пропорции нарушается питание. Если собаку кормить кормом, не содержащим соли, но в остальном содержащим необходимые питательные вещества, она вскоре страдает от слабости, через некоторое время доходящей до паралича, и часто умирает в конвульсиях.

Взрослому человеку ежедневно требуется около 200 крупинок обычной соли, но значительная ее часть содержится в нашей пище. Фосфат извести получают из молока и мяса, а карбонат извести - из жесткой воды, которую мы пьем. И то, и другое необходимо для костей и зубов. Соли калия, которые помогают очищать кровь, получают из овощей и фруктов. Соль железа содержится в большинстве продуктов питания, а сера - в яичном желтке.

106. Вода. Вода используется главным образом как растворитель и, хотя не является строго пищей, необходима для жизни. Он входит в структуру каждой ткани и постоянно выводится из организма всеми каналами жизнедеятельности^[17].

Как растворитель, **вода** способствует пищеварению, а поскольку она составляет около 80% крови, она служит переносчиком питательных веществ ко всем тканям организма.

Важные продукты питания.

107. Молоко. Ценность **молока** как пищевого продукта трудно переоценить. Оно обеспечивает питание в очень простой, удобной и совершенной форме. Это единственная пища, предназначенная для детенышей всех животных, которые вскармливают своих детенышей. Это идеальная пища, содержащая в превосходных пропорциях все четыре элемента, необходимые для роста и здоровья в раннем юношеском возрасте.

Состав пищевых материалов.

Были проведены тщательные анализы различных продуктов питания, в основном сырых. Как и следовало ожидать, зарегистрированные анализы более или менее различаются по процентному соотношению различных компонентов, но следующая таблица даст четкое

представление об основной питательной ценности наиболее распространенных продуктов:

В 100 частях	воды	белков,	жира,	углеводов, усваиваемой	клетчатки,	золы,
мяса,	76.7	20.8	1.5	0.3	—	1.3
Яйца	73.7	12.6	12.1	—	—	1.1
Сыр	36-60	25-33	7-30	3-7	-	3,4
Коровье молоко	87,7	3,4	3,2	4,8	-	0,7
Пшеничная мука	13,3	10,2	0,9	74,8	0,3	0,5
Пшеничный хлеб	35,6	7,1	0,2	55,5	0,3	1,1
Ржаная мука	13,7	11,5	2,1	69,7	1,6	1,4
Ржаной хлеб	42,3	6,1	0,4	49,2	0,5	1,5
Риса	13,1	7,0	0,9	77,4	0,6	1,0
Кукурузы	13,1	9,9	68,4	2,5	1,5	Макаронных изделий
10,1	9,0	0,3	79,0	0,3	0,5	Гороха и фасоли
12-15	23-26	1½-2	49-54	49-54	4.7	2-3
.	75,5	2,0	0,2	20,6	0,7	1,0
Морковь	87,1	1,0	0,2	9,3	1,4	0,9
Капуста	90	2,3	0,5	4-6	1-2	1,3
Фрукты	84	0,5	-	10	4	0,5

Сыр - это азотистая часть молока, которая была свернута с помощью сычужного фермента. Затем творог тщательно высушивают, солят и прессуют. Сыр иногда трудно переваривается, так как из-за его твердой формы пищеварительные жидкости с трудом на него воздействуют.

108. Мясо. Мясо животных - один из наших основных источников пищи. Содержащая большое количество протеидов, она превосходно приспособлена для наращивания и восстановления тканей организма. Доля воды также высока и варьируется от 50 до 75 процентов. Наиболее распространенными видами **мяса**, используемыми в этой стране, являются говядина, баранина, телятина, свинина, домашняя птица и дичь.

Говядина содержит меньше жира и более питательна, чем баранина или свинина. Баранина обладает прекрасным вкусом и легко переваривается. Телятина и баранина, хотя и более нежные, перевариваются труднее. Свинина содержит много жира, а ее клетчатка жесткая, поэтому ее труднее всего переваривать из всего мяса. Домашняя птица и дичь обычно содержат небольшую долю жира, но богаты фосфатами и ценятся за свой вкус.

109. Яйца. О **яйцах**, состоящих примерно на две трети из воды, а остальное - из белка и жира, часто говорят как о типичной натуральной пище. Яичный белок - это в основном белок со следами жира и соли; желток в значительной степени состоит из жира и солей. Желтый цвет частично обусловлен серой. Именно она делает серебряную ложку черной. Яйца представляют собой удобную и концентрированную пищу, и при правильном приготовлении они легко усваиваются организмом.

110. Рыба. Рыба является важным и наиболее питательным продуктом питания, поскольку в ней содержится почти столько же полезных веществ, сколько в мясном фарше. Расы и классы, питающиеся рыбой, удивительно сильны и здоровы. **Рыба** обладает меньшей возбуждающей способностью, чем мясо, и поэтому ценна как пища для инвалидов и диспептиков. Чтобы рыба была максимально вкусной, ее следует употреблять в сезон. Как правило, моллюски, за исключением устриц, не очень хорошо усваиваются. Некоторые люди не могут есть определенные виды рыбы, особенно моллюсков, без высыпаний на коже и других симптомов легкого отравления.

111. Растительные продукты. Это большая и важная группа продуктов, которая охватывает значительное количество различных видов диеты. Растительные продукты включают злаки, садовые овощи, фрукты и другие менее важные продукты. Эти продукты содержат определенное количество белка и жира, но их основное назначение - получение крахмалов, сахаров, кислот и солей. **Растительные продукты** косвенно снабжают организм большим количеством воды, которую они поглощают при приготовлении пищи.

112. Белковые растительные продукты. Наиболее важными **белковыми растительными продуктами** являются продукты, полученные из зерен злаков и некоторых бобовых, таких как горох и фасоль. Из измельченных зерен получают различную муку или шроты. Они содержат большое количество крахмала, специфического для них белкового вещества, называемого глютен, и минеральных солей, особенно фосфата извести. Горох и фасоль содержат меньшую долю крахмала, но больше белкового вещества, называемого бобовым, или растительным казеином. Из зерновых продуктов наиболее полезной является пшеница. Пшеница, кукуруза и овсянка являются наиболее важными продуктами питания. Пшеничная мука содержит крахмал, сахар и глютен — почти все необходимое для поддержания жизни, за исключением жира.

Овсянка богата протеидами. В некоторых странах, таких как Шотландия, он является важным элементом рациона в виде каши или овсяных лепешек.

Кукурузная мука богата не только азотом, но и большим содержанием жира; следовательно, это самый важный и питательный продукт питания. Рис, с другой стороны, содержит меньше протеидов, чем любое другое злаковое зерно, и является наименее питательным. Там, где его используют в качестве основного продукта питания, как в Индии, его обычно смешивают с молоком, сыром или другими питательными веществами. Горох и фасоль, отличающиеся от всех других овощей большим количеством белков, превосходят в этом отношении даже говядину, баранину и рыбу. Они заменяют мясо у тех, кто придерживается растительной диеты.

113. Небелковые растительные продукты. Обычный картофель - лучший вид **небелковой растительной пищи**. При правильном приготовлении он легко усваивается и получается превосходное блюдо. Он содержит около 75 % воды, около 20% углеводов, в основном крахмала, 2% белков и немного жира и солевых веществ. Но из-за недостатка мякотеобразующих веществ он непригоден для употребления исключительно в пищу, но его лучше всего употреблять с молоком, мясом и другими продуктами, более богатыми белковыми веществами. Сладкий картофель, который в последние годы широко используется в пищу, богат крахмалом и сахаром. Маранта, саго, тапиока и подобные им продукты питательны и легко усваиваются, а в сочетании с молоком являются отличными продуктами питания, особенно для инвалидов и детей.

Объяснение графической диаграммы. Графическая таблица на следующей странице в краткой и понятной форме представляет состав пищевых продуктов в том виде, в каком они

покупаются на рынке, включая съедобные и несъедобные порции. Он взят из ценной монографии доктора У. О. Этуотера "Продукты питания и диета". Эта работа известна как Ежегодник Министерства сельского хозяйства США за 1894 год.

КЛЮЧ: 1 - процентное содержание питательных веществ; 2 - топливная ценность 1 фунта в калориях. Тепловая единица, называемая *калорией*, или грамм-градусом, - это количество тепла, необходимое для повышения температуры одного грамма (15,43 грана) воды на один градус по Цельсию (1,8 ° по Фаренгейту). А - говяжий фарш; В - говяжья вырезка; С - говяжьи ребрышки; D - баранья нога; Е - свиное ребрышко; F - соленая свинина; G - копченая ветчина; Н - свежая треска; I - устрицы; J - молоко; K - сливочное масло; L - сыр; М - яйца; N - пшеничный хлеб; О - кукурузная мука; Р - овсянка; Q - сушеные бобы; R - рис; S - картофель; Т - сахар.

Эта таблица, среди прочего, показывает, что в мясе рыбы содержится больше воды, чем в мясе теплокровных животных. Также можно заметить, что животные продукты содержат больше всего воды, а растительные продукты, за исключением картофеля, - больше всего питательных веществ. Белки и жиры содержатся в небольших пропорциях в большинстве овощей, за исключением фасоли и овсянки. Растительная пища богата углеводами, в то время как мясо их не содержит. Чем жирнее мясо, тем меньше в нем воды. Таким образом, очень нежирное мясо может содержать почти четыре пятых воды, а жирная свинина - почти одну десятую воды.

СОСТАВ ПИЩЕВЫХ МАТЕРИАЛОВ

Питательные ингредиенты, отходы и топливная ценность.

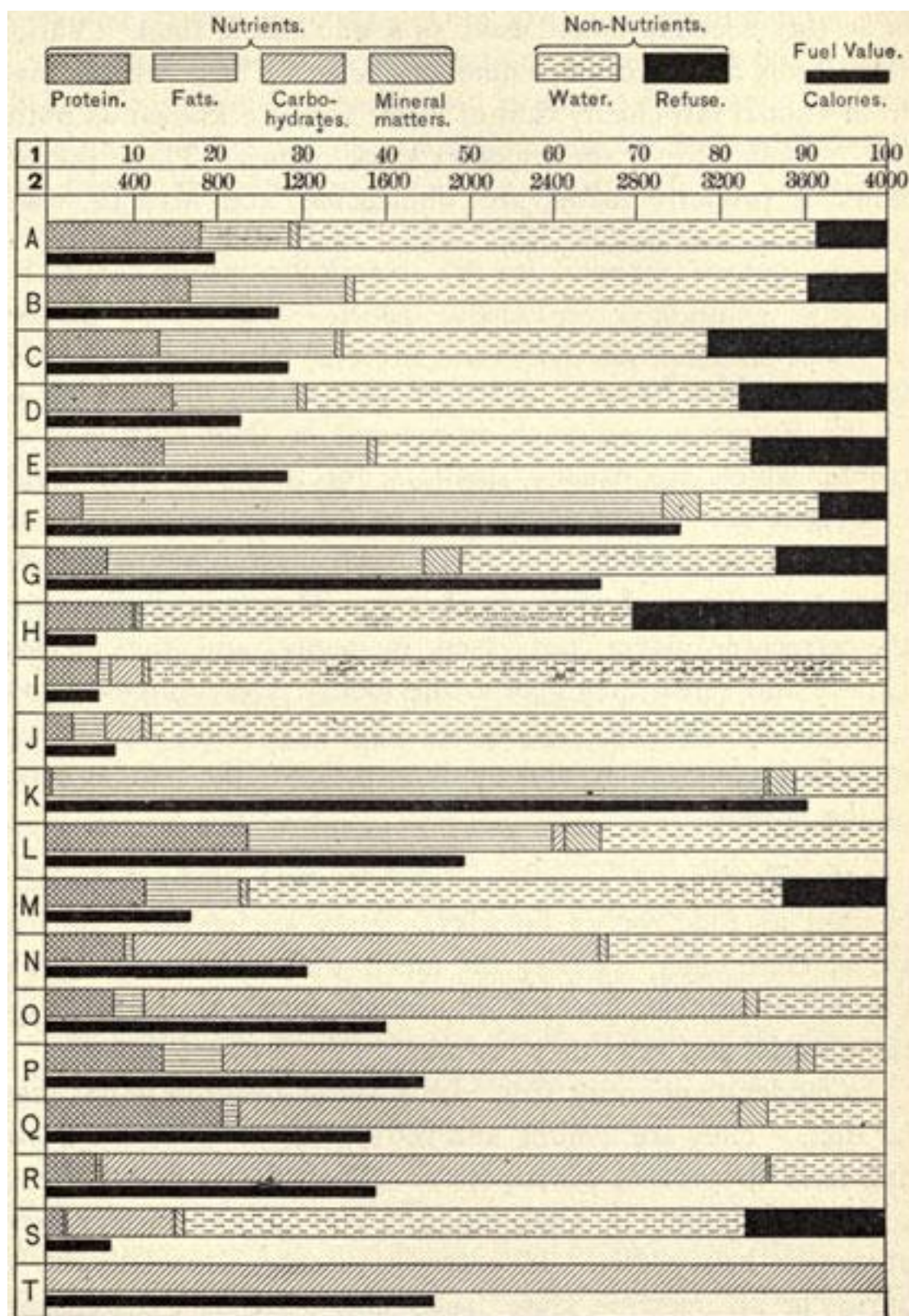


Рис. 45.—Графическая схема состава пищевых материалов.

114. Небелковые продукты животного происхождения. Сливочное масло - один из наиболее усваиваемых животных жиров, приятный и нежный на вкус, и по этой причине его часто используют в качестве полезной пищи. В последнее время в обиход вошли различные заменители. Все они производятся из животного жира, в основном говяжьего, и известны как баттерин, олеомаргарин и под другими торговыми названиями. Эти продукты, при

правильном приготовлении, полезны и могут быть полезными заменителями сливочного масла, от которого они мало отличаются по составу.

115. Садовые овощи. Различные зеленые, свежие и сочные **овощи** составляют неотъемлемую часть нашего рациона. Они важны не столько из-за содержащихся в них питательных элементов, которых обычно мало, сколько из-за содержащихся в них солей, особенно солей калия. Хорошо известно, что продолжительное соблюдение диеты, из которой исключены свежие овощи, приводит к заболеванию, известному как цинга. Их также используют из-за приятного вкуса, которым обладают многие, а также из-за приятного разнообразия и пикантности, которые они придают пище. Непереваренные остатки, оставшиеся от всех зеленых овощей, являются полезным стимулом для сокращения кишечника и, как правило, способствуют регулярной работе кишечника.

116. Фрукты. Огромное разнообразие **фруктов**, как свежих, так и сухих, используется в пищу или как предмет роскоши. Они не имеют большой питательной ценности, так как содержат много воды и лишь небольшое количество белков, но полезны главным образом из-за сахара, растительных кислот и солей, которые они содержат.

В умеренных количествах фрукты являются полезным дополнением к нашему обычному рациону. Они охлаждают и освежают, имеют приятный вкус и, как правило, предотвращают запоры. Их вкус и сочность стимулируют слабый аппетит и разнообразят тяжелую в остальном диету. При употреблении в избытке, особенно в незрелом или перезрелом виде, фрукты могут вызвать расстройство желудка и кишечника, часто в тяжелой форме.

117. Приправы. Изысканность кулинарии, а также возбуждение аппетита требуют многих продуктов, которые нельзя отнести строго к продуктам питания. Они называются **приправами** как таковые могут использоваться в умеренных количествах. Они придают пище аромат и пикантность, возбуждают аппетит и способствуют пищеварению. Приправы повышают удовольствие от еды и благодаря своим стимулирующим свойствам способствуют выделению пищеварительных жидкостей и возбуждают мышечные сокращения пищеварительного тракта.

Хорошо известными приправами являются соль, уксус, перец, имбирь, мускатный орех, гвоздика и различные вещества, содержащие эфирные масла и ароматические соединения. Их чрезмерное употребление рассчитано на то, чтобы вызвать раздражение и расстройство органов пищеварения.

118. Соль Наиболее важной и широко используемой приправой является обычная **соль**. Он присутствует во всех обычных продуктах питания, но в количествах, недостаточных для удовлетворения потребностей тканей организма. Поэтому его добавляют во многие продукты питания. Это улучшает их вкус, способствует выделению определенных пищеварительных секретов и удовлетворяет потребности организма в питательных веществах. Использование соли, по-видимому, основано на инстинктивной потребности организма в чем-то необходимом для полноценного выполнения его функций. Пища без соли, какой бы питательной она ни была в других отношениях, принимается с неохотой и с трудом переваривается.

Соль всегда играла важную и живописную роль в истории диетологии. Упоминания о ее ценности и необходимости встречаются в священной и светской истории. В древние времена соль клали на стол первой и убирали последней. Место за длинным столом, выше или ниже соли, указывало на ранг. Повсюду она была символом гостеприимства. В некоторых частях Африки его так мало, что он ценится на вес золота и фактически

используется в качестве денег. В старину государственным заключенным применяли пытки, ограничивая пищу водой и хлебом без соли. Эта тяга к соли может стать настолько сильной, что люди часто рискуют своей свободой и даже жизнью, чтобы добыть ее.

119. Вода. Самый важный натуральный напиток - чистая вода; фактически, это единственный необходимый напиток. Однако человек с древнейших времен предпочитал и ежедневно употреблял различные искусственные напитки, среди которых чай, кофе и какао.

Все напитки, за исключением некоторых крепких алкогольных напитков, почти полностью состоят из **воды**. Это важный элемент твердой пищи, и наш организм в значительной степени состоит из воды. Все, что попадает в циркулирующие жидкости организма или выводится из них, происходит с помощью воды. Как растворитель он незаменим во всех видах деятельности организма.

Было подсчитано, что взрослый человек среднего роста теряет через легкие, кожу и почки около восьмидесяти унций воды каждые двадцать четыре часа. Чтобы восстановить эту потерю, необходимо выпивать около четырех пинт в день. Примерно одна пинта этого вещества поступает из пищи, которую мы едим, остальные три пинты употребляются в качестве напитка. Один из лучших способов снабжения организма водой - это пить ее в чистом виде, когда ее растворяющие свойства могут быть полностью использованы. Количество потребляемой воды во многом зависит от объема работы, выполняемой организмом, и от температуры.

Поскольку вода является одним из важнейших элементов организма, очень важно, чтобы в ней не было вредных примесей. Если в ней содержатся болезнетворные микробы, за ее употреблением может последовать болезнь. Без сомнения, наиболее важным фактором распространения болезней является, за исключением загрязненного воздуха, **загрязненная вода**. Главным возбудителем брюшного тифа является нечистая вода. Так и в случае с холерой, имеются неопровержимые доказательства того, что грязная вода является всемогущим средством распространения этой ужасной болезни.

120. Чай, кофе и какао. Активное вещество чая называется теин; кофе - кофеин, а какао - теобромин. Они также содержат ароматическое эфирное масло, которому они обязаны своим особым вкусом. Чай и кофе также содержат вяжущее вещество под названием танин, которое придает настоям специфический горьковатый вкус при слишком долгом настаивании. В какао содержание жира, известного как какао-масло, составляет пятьдесят процентов.

121. Чай. Подсчитано, что половина человечества в настоящее время употребляет чай либо по привычке, либо от случая к случаю. Его употребление является частой причиной несварения желудка, учащенного сердцебиения, постоянного бодрствования и других расстройств. При любом употреблении его следует употреблять только в умеренных количествах. Лицам, которые не могут использовать его, не ощущая его вредного воздействия, следует оставить его в покое. Его не следует принимать натощак и не отхлебывать после каждого глотка пищи.

122. Кофе. Кофе часто нарушает ритм сердца и вызывает учащенное сердцебиение. Кофе, выпитый на ночь, часто вызывает бодрствование. Этот эффект настолько хорошо известен, что его часто используют для предотвращения засыпания. Неумеренное употребление крепкого кофе может вызвать другие токсические эффекты, такие как мышечный тремор, нервное беспокойство, тошнотворная головная боль, сердцебиение и различные неприятные ощущения в области сердца. Некоторые люди не могут выпить даже небольшое

количество чая или кофе без этих неприятных последствий. Эти любимые напитки не подходят молодым людям.

123. Какао. Напиток, известный как какао, получают из семян какао-дерева, которые обжаривают, как кофейные ягоды, для придания аромата. Шоколад изготавливается из какао, в подготовленные семена добавляются сахар и ароматизаторы. Шоколад - удобная и вкусная форма высокопитательного продукта. Для тех, кто не согласен с чаем и кофе, это может быть приятным напитком. Однако большое количество жира, которое он содержит, часто делает его несколько перевариваемым.

124. Алкогольные напитки. Существует класс жидкостей, которые, безусловно, не являются пищей или питьем в полном смысле этого слова, но поскольку их так часто используют в качестве напитков, они, по-видимому, требуют особого упоминания в этой главе. Ввиду большого разнообразия **алкогольных напитков**, распространенности их употребления и весьма заметного вредного воздействия, которое они оказывают на организм, они настоятельно требуют нашего самого пристального внимания, как с физиологической, так и с гигиенической точки зрения.

125. Природа алкоголя. Непрерывное действие мельчайших форм растительной жизни, вызывающее разложение выработанных продуктов организованных структур растений или животных, будет описано более подробно (разделы 394-398).

Вся подобная работа растительных организмов, происходящая при формировании сыра, скисании молока, разлагающемся мясе, гниющих фруктах или разлагающемся фруктовом соке, по сути, является **ферментацией**, вызываемой этими мельчайшими формами растительной жизни. Существует много видов ферментации, каждый со своей особой формой мельчайшей растительной жизни или микроорганизма.

В этом разделе нас особенно интересует ферментация, возникающая в результате разложения сладких фруктовых, растительных или других овощных соков, состоящих в основном из воды, содержащей сахар и вкусовые вещества.

Эта особая форма брожения известна как алкогольное или винное брожение, а микроорганизмы, вызывающие его, обычно называются алкогольными ферментами. Ботаник относит их к *сахаромицетам*, которых существует несколько разновидностей. Зародыши *сахаромицетов* обнаруживаются на поверхности и плодоножках плодов в процессе созревания. Пока плод остается целым, эти микробы не могут проникнуть в сок, и даже когда кожица разорвана, условия для их размножения менее благоприятны, чем для плесневения,^[18] которые являются причиной гниения плодов.

Но когда фрукты измельчают и отжимают сок, *сахаромицеты* попадают в них, где они не могут получать необходимый им кислород из воздуха. Затем они могут получать кислород, извлекая его из сахара сока. Поступая таким образом, они вызывают расщепление сахара и перегруппировку его элементов. При разложении сахара образуются два новых вещества, а именно **диоксид углерода**, который выделяется из жидкости крошечными пузырьками, и **спирт, яд**, который остается в бродильной жидкости.

Теперь мы должны помнить, что **ферментация полностью меняет природу ферментируемого вещества**. Для всех форм разложения этот единственный закон справедлив. До алкогольного брожения фруктовый сок был полезным; после брожения под действием мельчайших микробов он превращается в ядовитую жидкость, известную как алкоголь, которая является неотъемлемой частью всех опьяняющих напитков.

Пользуясь этим великим законом брожения, который господствует в царстве природы, человек изобрел средства для производства различных алкогольных напитков из огромного разнообразия растительных компонентов, таких как спелый виноград, груши, яблоки и другие фрукты, соки тростника, кукуруза, ячменный, ржаной, пшеничный солод и другие злаки.

Процесс отличается в зависимости от используемого вещества и способа его обработки, **но конечный результат всегда один и тот же**, а именно, получение напитка, содержащего большую или меньшую долю алкогольного яда. В процессе *дистилляции* получают новый и более крепкий ликер. Дистиллированные таким образом напитки известны как крепкие спиртные напитки. Бренди перегоняют из вина, ром - из ферментированной патоки, а коммерческий спирт в основном из виски.

Ядовитым элементом во всех видах опьяняющих напитков, который так опасен для тканей организма, является **алкоголь**, который они содержат. Доля алкогольных ингредиентов варьируется и составляет около 50% в бренди, виски и роме, от 20 до 15% в винах, вплоть до 5% или менее в различных сортах пива и сидра; **но независимо от того, больше или меньше доля алкоголя, всегда присутствует один и тот же элемент опасности.**

126. Воздействие алкогольных напитков на организм человека. Одним из наиболее распространенных алкогольных напитков является вино, изготовленное из виноградного сока. По мере того, как сок вытекает из измельченных фруктов, ферменты очищаются от кожицы и плодоножек и попадают в чан. Здесь они распускаются и быстро размножаются, производя алкоголь. Через несколько часов сок, который был сладким и полезным в винограде, превращается в ядовитую жидкость, способную нанести вред тому, кто его выпьет. Одной из самых серьезных опасностей винопития является способность содержащегося в нем алкоголя вызывать жажду, требующую большего количества алкоголя. Распространение алкоголизма в винодельческих странах является иллюстрацией этого факта.

Другим алкогольным напитком, распространенным в районах выращивания яблок, является сидр. До тех пор, пока микроскоп не выявил зародыш фермента на “налете” кожуры яблока, очень мало было известно об изменениях, происходящих в сидре в ходе таинственного процесса “обработки”. Теперь, когда мы видим пузырьки газа в бокале с сидром, мы знаем, что их вызвало, и мы также знаем, что яд, которого мы не видим, также присутствует там в соответствующих количествах. Мы также научились связывать рухнувшие надежды многих фермерских семей с содержанием алкоголя в сидре, который он так щедро предлагал, полагая его безвредным.

Пиво и другие солодовые ликеры производятся из зерна. Путем проращивания зерна, которое превращает его крахмал в сахар, а затем растворяет сахар водой, получается сладкая жидкость, которая сбраживается дрожжами, одним из видов алкогольной закваски. Некоторые сорта пива содержат лишь небольшой процент алкоголя, но обычно их пьют в пропорционально больших количествах. Компания по страхованию жизни считает, что любитель пива подвергается серьезному риску; хирург считает его бесперспективным субъектом; уголовный суд считает его заметным фигурантом своего разбирательства. Объединенное свидетельство всех этих источников состоит в том, что пиво деморализует умственно, морально и физически.

127. Приготовление пищи. Процесс, через который должна пройти почти вся пища, употребляемая цивилизованным человеком, прежде чем она будет съедена, известен как **приготовление пищи**. Действительно, очень немногие продукты употребляются в

натуральном виде, исключение составляют яйца, молоко, устрицы, фрукты и несколько овощей. Человек - единственное животное, которое готовит себе пищу. Хотя существуют дикие расы, которые не разбираются в кулинарии, цивилизованный человек неизменно готовит большую часть своей пищи. Похоже, это правда, что по мере того, как нации развиваются в цивилизации, они добиваются пропорционального прогресса в искусстве приготовления пищи.

Приготовление пищи отвечает самым важным требованиям, связанным с нашей пищей, особенно с учетом ее влияния на здоровье. Это позволяет легче пережевывать пищу и переваривать ее. Таким образом, кусок мяса в сыром виде получается жестким и цепким, но при приготовлении волокна теряют большую часть своей прочности, а соединительные ткани превращаются в мягкую желеобразную массу. Кроме того, мясо гораздо легче пережевывается и подвергается воздействию пищеварительных жидкостей. Таким образом, приготовление делает овощи и злаки мягче, разрыхляет их структуру и позволяет пищеварительным сокам легче проникать в их субстанцию.

Приготовление пищи также улучшает или развивает вкусовые качества продуктов питания, особенно продуктов животного происхождения, и, таким образом, делает их привлекательными и приятными на вкус. Например, внешний вид сырого мяса вызывает у нас отвращение, но в процессе приготовления вырабатываются приятные ароматы, которые стимулируют аппетит и выделение пищеварительных жидкостей.

Еще одно важное применение приготовления пищи заключается в том, что оно убивает мельчайших паразитов или микробы в сырых продуктах. Таким образом, приготовление пищи эффективно устраняет некоторые важные причины заболеваний. Тепло, которое при приготовлении пищи придается пище, имеет немаловажное значение, поскольку теплая пища легче переваривается и, следовательно, быстрее насыщает организм.

Искусство приготовления пищи играет очень важную роль в обеспечении здоровья, а значит, комфорта и счастья. Плохо приготовленная и плохо подобранная пища часто является причиной серьезных заболеваний. Простого приготовления недостаточно, но хорошее приготовление пищи необходимо.

Эксперименты.

Эксперименты с протеидами.

Эксперимент 31. В качестве типа группы протеидов мы берем яичный белок, яичный белок или яичный белок-albumen. Аккуратно разбейте яйцо, чтобы не смешать белок с желтком. Разведите примерно половину чайной ложки сырого яичного белка в половине пинты дистиллированной воды. Энергично взбивайте смесь стеклянной палочкой до образования обильной пены. Процедите через несколько складок муслина до получения достаточно прозрачного раствора.

Эксперимент 32. К небольшому количеству этого раствора в пробирке добавьте крепкую азотную кислоту и прокипятите. Обратите внимание на образование белого осадка, который становится желтым. После охлаждения добавьте аммиак и обратите внимание, что осадок становится оранжевым.

Эксперимент 33. Добавьте к раствору яичного белка избыток крепкого раствора каустической соды (или поташа), а затем одну-две капли очень разбавленного раствора (однопроцентного) медного купороса. Получается фиолетовый цвет, который становится темнее при кипячении.

Эксперимент 34. Вскипятите небольшую порцию раствора белка в пробирке, добавляя каплю за каплей разбавленную уксусную кислоту (двухпроцентную) до тех пор, пока не отделится хлопьевидный сгусток нерастворимого белка.

Эксперименты с крахмалом.

Эксперимент 35. Вымойте картофель и очистите его. Натрите на терке для мускатных орехов и высыпьте в высокий цилиндрический стакан с водой. Дайте взвешенным частицам осесть, а через некоторое время обратите внимание на осадок. Самый нижний слой состоит из белого порошка, или крахмала, а над ним лежат более крупные фрагменты целлюлозы и другие вещества.

Эксперимент 36. Изучите под микроскопом немного вышеупомянутого белого налета. Обратите внимание, что на каждой грануле крахмала изображен эксцентрический бугорок с концентрическими отметинами. Добавьте несколько капель очень разбавленного раствора йода. Каждая гранула становится синей, а маркировка - более отчетливой.

Эксперимент 37. Изучите несколько разновидностей других видов крахмальных гранул, например, рисовых, марантовых и т.д. Сожмите немного сухого порошка крахмала между большим и указательным пальцами и обратите внимание на характерную крепитацию.

Эксперимент 38. Разотрите несколько кусочков крахмала в небольшом количестве холодной воды. Перелейте немного смеси в большую пробирку, а затем залейте кипятком. Кипятите до получения несовершенного опалесцирующего раствора.

Эксперимент 39. Добавьте измельченный сухой крахмал в холодную воду. Он нерастворим. Отфильтруйте и проверьте фильтрат с йодом. Он не дает синего цвета.

Эксперимент 40. Вскипятите немного крахмала с водой; если крахмала достаточно, он остынет и получится паста.

Эксперимент 41. Смочите немного муки водой, пока не получится крутое, вязкое тесто; заверните его в кусок хлопчатобумажной ткани и месите в посуде с водой до тех пор, пока не отделится весь крахмал. На ткани остается серовато-белая, липкая, эластичная “клейковина”, состоящая из белка, небольшого количества золы и жиров. Вытяните немного клейковины в виде нитей и понаблюдайте за ее цепкостью.

Эксперимент 42. Взбейте немного муки с эфиром в пробирке с плотно закрывающейся пробкой. Дайте смеси настояться в течение часа, время от времени встряхивая ее. Отфильтруйте эфир и нанесите немного на идеально чистое часовое стекло. Дайте эфиру испариться, когда останется жирное пятно, показывающее таким образом наличие жиров в муке.

Эксперимент 43. Возьмите образцы различных видов муки и шрота, гороха, фасоли, риса, тапиоки, картофеля и т.д. Прокипятите небольшое количество каждого из них в пробирке в течение нескольких минут. Выложите немного каждого, приготовленного таким образом, на белую тарелку и капните на нее две-три капли настойки йода. Обратите внимание на различные изменения цвета —синий, зеленоватый, оранжевый или желтоватый.

Эксперименты с молоком.

Эксперимент 44. Используйте свежее коровье молоко. Оцените качество молока невооруженным глазом. Проверьте его реакцию с помощью лакмусовой бумажки. Обычно она нейтральная или слабощелочная.

Эксперимент 45. Изучите с помощью микроскопа каплю молока, отметив множество мелких, сильно преломляющих масляных шариков, плавающих в жидкости.

Эксперимент 46. Разбавьте одну унцию молока водой, в десять раз превышающей его объем. Осторожно добавляйте разбавленную уксусную кислоту до образования обильного, зернистого на вид осадка основного белка молока (казеиногена), который ранее считался производным белка. Нагрев ускоряет это действие.

Эксперимент 47. Насыпьте в молоко английскую или обычную соль. Белок и жир отделяются, поднимаются на поверхность и оставляют под собой прозрачную жидкость.

Эксперимент 48. Налейте немного молока в миску, нагрейте его примерно до 100 ° F. Добавьте несколько капель уксусной кислоты. Масса сворачивается и разделяется на твердый творог (белок и жир) и прозрачную жидкость (сыворотку), содержащую лактозу.

Эксперимент 49. Налейте в пробирку одну или две чайные ложки свежего молока, подогрейте его и добавьте небольшое количество экстракта сычужного фермента. Обратите внимание, что вся масса свернется за несколько минут, так что трубочку можно перевернуть без выпадения творога. Вскоре творог сморщивается и из него выделяется прозрачная, слегка желтоватая жидкость - сыворотка.

Эксперимент 50. вскипятите молоко, как и раньше, и дайте ему остыть; затем добавьте сычужный фермент. Свертывания, вероятно, не произойдет. Коагулировать кипяченое молоко с помощью сычужного фермента сложнее, чем некипяченое молоко.

Эксперимент 51. Проверьте свежее молоко с помощью красной лакмусовой бумажки; бумага должна стать бледно-голубой, показывая, что оно слабощелочное. Оставьте на день или два, а затем проверьте с помощью синей лакмусовой бумажки; в ней обнаружится кислота. Это связано с тем, что лактоза подвергается молочнокислой ферментации. Лактоза превращается в молочную кислоту с помощью специальной закваски.

Эксперимент 52. Выпарите небольшое количество молока досуха в открытой посуде. После получения сухого остатка продолжайте нагревать; обратите внимание, что он обугливается и выделяет едкие газы. Увеличьте температуру до тех пор, пока блюдо не раскалится докрасна; затем дайте блюду остыть; от него останется мелкая белая зола. Это представляет собой *неорганическое вещество*, содержащееся в молоке.

Эксперименты с сахаром.

Эксперимент 53. тростниковый сахар известен как кулинарный и столовый сахар. Маленькие белые крупинки, которые содержатся в изюме, представляют собой виноградный сахар, или глюкозу. Молочный сахар легко достать в аптеке. Приготовьте раствор различных сахаров, растворив небольшое количество каждого в воде. Нагрейте каждый раствор с серной кислотой, и будет видно, как он медленно темнеет или обугливается.

Эксперимент 54. Поместите немного раствора Фелинга (который можно легко приобрести в аптеке в виде раствора, или можно купить таблетки, предназначенные для той же цели) в пробирку и прокипятите. Если желтого обесцвечивания не происходит, значит, он в хорошем состоянии. Добавьте несколько капель раствора виноградного сахара и прокипятите, когда смесь внезапно приобретет непрозрачный желтый или красный цвет.

Эксперимент 55. Повторите тот же эксперимент с молочным сахаром.

Глава VI.

Пищеварение.

128. Цель пищеварения. Как мы узнали, наши тела подвержены постоянному расточительству, как из-за износа их вещества, так и из-за потребления материалов для производства тепла и энергии. Отходы образуются не в какой-то одной части тела, а во всех тканях.

Теперь кровь вступает в непосредственный контакт с каждой из этих тканей. Конечные клетки, образующие ткани, постоянно омываются мириадами мельчайших кровеносных сосудов, которые доставляют к клеткам сырье, необходимое для их непрерывного обновления. Эти клетки способны выбирать из питательной жидкости все, что им требуется для восстановления своих отходов и обеспечения своей возобновленной активности. В то же время кровь, омывая ткани, втягивается в свой ток и уносит продукты жизнедеятельности.

Таким образом, отходы образуются в тканях, а средства восстановления получают из крови. Таким образом, кровь постоянно обедняется из-за истощения ее питательных веществ. Как же тогда поддерживается эффективность крови? Ответ заключается в том, что, хотя конечная цель пищи - восстановление отходов жизнедеятельности, ее непосредственным назначением является кровь.^[19]

129. Всасывание пищи кровью. Как пища проходит из полости желудка и кишечного канала в кровеносные сосуды? Здесь нет видимых отверстий, позволяющих осуществлять связь. Это достигается тем, что в физике известно как *эндосмотическое* и *экзосмотическое* действие. То есть всякий раз, когда есть два раствора разной плотности, разделенных только животной мембраной, между ними будет происходить обмен через мембрану.

Для иллюстрации: в стенках желудка и кишечника имеется сеть мельчайших сосудов, заполненных кровью — жидкостью, содержащей множество веществ в виде раствора. Желудок и кишечный тракт также содержат жидкую пищу, содержащую многие вещества в виде раствора. Мембрана, состоящая из чрезвычайно тонких стенок кровеносных сосудов и кишечника, разделяет жидкости. Между кровью и содержимым желудка и кишечника происходит обмен, при котором растворенные вещества пищи проходят через разделительные мембраны в кровь.

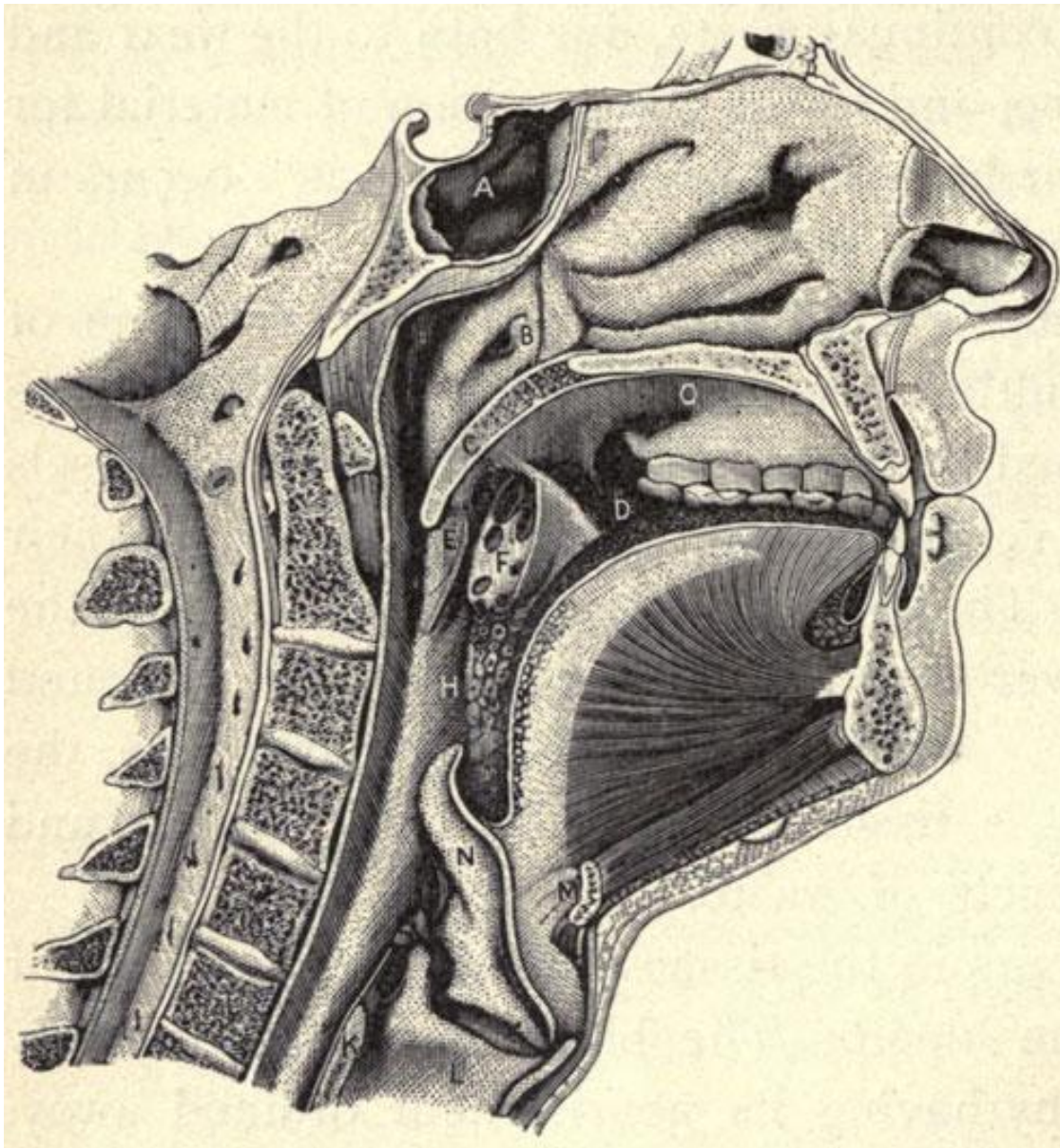


Рис. 46. Полости рта, глотки и т.д. (Разрез по средней линии, предназначенный для отображения рта в его отношении к носовым ямкам, глотке и гортани.)

- А, клиновидная пазуха;
- В - внутреннее отверстие евстахиевой трубы;
- С, бархатистый вкус;
- D - передняя стенка мягкого неба;
- Е, задняя стенка мягкого неба;
- F, миндалина;
- Н - язычная часть глотки;
- К, нижняя часть глотки;
- L, гортань;
- М, секция подъязычной кости;
- N, надгортанник;
- О, небная дуга

Это изменение, благодаря которому пища подготавливается к поступлению в кровь, составляет **переваривание пищи**, и органами, участвующими в этом изменении пищи, являются **органы пищеварения**.

130. Общий план пищеварения. Очевидно, что пищеварительные органы будут простыми или сложными, в зависимости от количества изменений, необходимых для приготовления пищи, которая будет усвоена кровью. Если требуемое изменение незначительно, органов пищеварения будет мало, а их структура простой. Но если пища разнообразна и сложна по составу, пищеварительный аппарат будет сложным. Это условие применимо к пище и пищеварению человека.

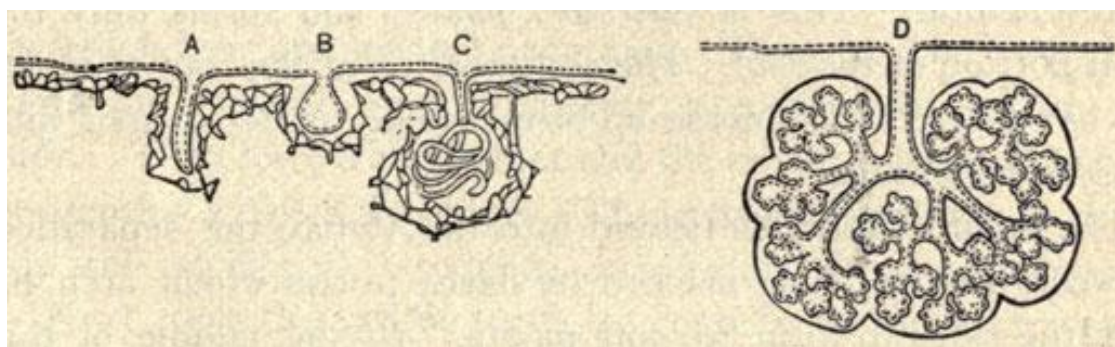


Рис. 47.—Схема строения желез внутренней секреции.

- А, простая трубчатая железа;
- Б - железа с закрытым ртом и сформированным мешком;
- С, сальник со спиральной трубкой;
- D, план части кистевидной железы

Пищеварительный аппарат человеческого организма состоит из пищеварительного канала и прилежащих органов, которые, хотя и находятся вне этого канала, сообщаются с ним протоками. Пищеварительный канал состоит из **рта, глотки, пищевода, желудка и кишечника**. Другими органами пищеварения, которые являются притоками этого канала и выделяют в него свои выделения, являются **слюнные железы**,^[20] **печень** и **поджелудочная железа**.

Процесс пищеварения подразделяется на три этапа, которые происходят в **рту**, в **желудке** и в **кишечнике**.

131. Рот. Рот - это полость, образованная губами, щеками, небом и языком. Его костная крыша состоит из верхней челюстной кости с каждой стороны и костей неба сзади. Это *твердое небо*, и оно образует только переднюю часть крыши. Продолжение крыши называется *мягким небом* и состоит из мышечной ткани, покрытой слизистой оболочкой.

Рот продолжается сзади в горло, разделение между ними отмечено мясистыми столбиками, которые выгибаются по бокам, образуя мягкое небо. В середине этой дуги со свободного края свисает маленькая долька, называемая **язычком**. С каждой стороны, где столбы начинают выгибаться, находится миндалевидное тело, известное как **миндалины**. Когда мы простужаемся, одна или обе миндалины могут воспалиться и настолько опухать, что затрудняют проход в горло. Рот выстлан слизистой оболочкой, которая является непрерывной со слизистой оболочкой горла, пищевода, желудка и кишечника (рис. 51).

132. Жевание. Первым этапом процесса переваривания является **пережевывание**, разрезание и измельчение пищи зубами, осуществляемое вертикальными и боковыми движениями нижней челюсти. Пока пища измельчается таким образом, она перемещается взад и вперед различными движениями языка, так что зубы могут воздействовать на каждую ее часть. Преимущество этого очевидно. Чем более мелко измельчена пища, тем легче пищеварительные жидкости достигнут каждой ее части и тем тщательнее и быстрее произойдет переваривание.

Процесс пережевывания прост и в то же время важен, поскольку при поспешном или несовершенном приготовлении пища может вызвать нарушения в процессе пищеварения. Тщательное пережевывание является необходимым знакомством с более сложными изменениями, происходящими на более поздних этапах пищеварения.

133. Зубы. Зубы прикреплены к верхней и нижней челюстным костям корнями, которые погружаются в впадины челюстей. Каждый зуб состоит из *коронки*, видимой части и одного или нескольких клыков, расположенных в лунках. У взрослых 32 зуба, по 16 на каждой челюсти.

Зубы различаются по названию в зависимости от их формы и применения, к которому они специально приспособлены. Таким образом, в передней части челюстей **резцов**, или режущих зубов, насчитывается восемь, по два с каждой стороны. У них один корень, а коронка скошена сзади, образуя похожий на долото край. Резцы разделяют пищу и хорошо развиты у таких грызунов, как белки, крысы и бобры.

Далее идут **собачьи** зубы, или клыки, по два на каждой челюсти, названные так из-за их сходства с зубами собак и других плотоядных животных. У этих зубов одни корни, но их коронки более заостренные, чем у резцов. Два верхних часто называют глазными зубами, а два нижних - желудочными. Далее за клыками следуют, с каждой стороны, два **двустворчатых**. Их коронки широкие, и у них два корня. Тремя самыми задними зубами на каждой челюсти являются **коренные зубы**, или точильщики. Это широкие зубы с четырьмя или пятью заострениями на каждом, и обычно каждый коренной зуб имеет три корня.

Последние коренные зубы известны как зубы мудрости, поскольку обычно они не появляются до тех пор, пока человек не достигнет "возраста благоразумия". Все животные, питающиеся травой, сеном, кукурузой и злаками в целом, имеют большие скрежещущие зубы, как, например, лошадь, бык, овца и слон.

В следующей таблице показаны зубы в их порядке:

Mo. Bi. Ca. In. In. Ca. Bi. Mo.

Верхний 3 2 1 2 | 2 1 2 3 = 16

| } = 32

Нижний 3 2 1 2 | 2 1 2 3 = 16

Вертикальная линия указывает на середину челюсти и показывает, что с каждой стороны каждой челюсти по восемь зубов.

134. Развитие зубов. Только что описанные зубы представляют собой **постоянный** ряд, который следует за **временными** или **молочными** зубами. Последних насчитывается двадцать, по десять на каждой челюсти, из которых четыре в середине являются резцами.

Зуб за каждой стороной - это глазной зуб, а следующие два с каждой стороны - двусторчатые, или премоляры.

Молочные зубы появляются в течение первого и второго лет и сохраняются примерно до шестого или седьмого года, после чего до двенадцатого или тринадцатого года они постепенно вытесняются, один за другим, постоянными зубами. Корни молочных зубов намного меньше, чем у второго набора.

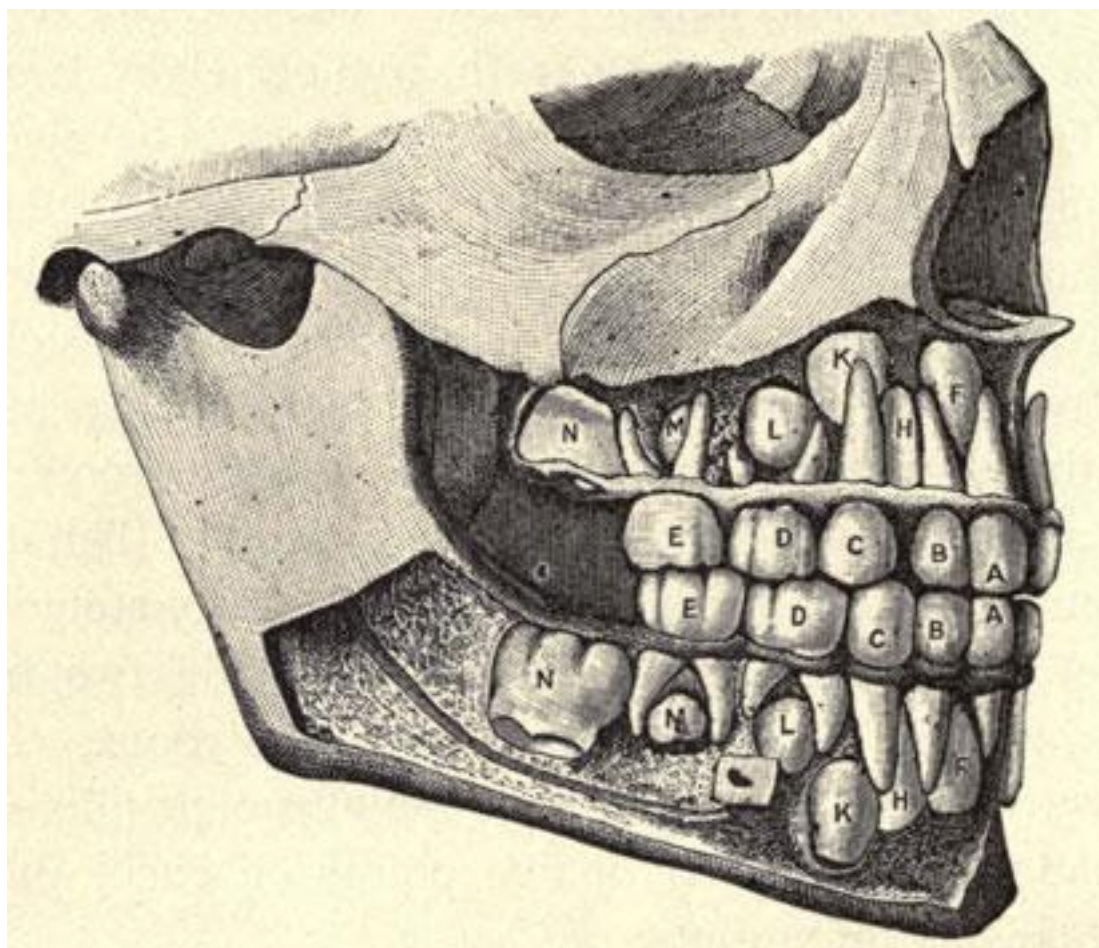


Рис. 48. Временные и постоянные зубы вместе.

- *Временные зубы:*
 - А - центральные резцы;
 - В боковые резцы;
 - С, клыки;
 - D, передние коренные зубы;
 - Е, задние коренные зубы
- *Постоянные зубы:*
 - F - центральные резцы;
 - Н - боковые резцы;
 - К, клыки;
 - L, первые двусторчатые;
 - М, вторые бисквитные коржи;
 - N, первые коренные зубы

План постепенного чередования зубов - прекрасное природное решение, позволяющее челюстям увеличиваться в размерах и сохраняющее относительное положение и правильность чередования зубов.

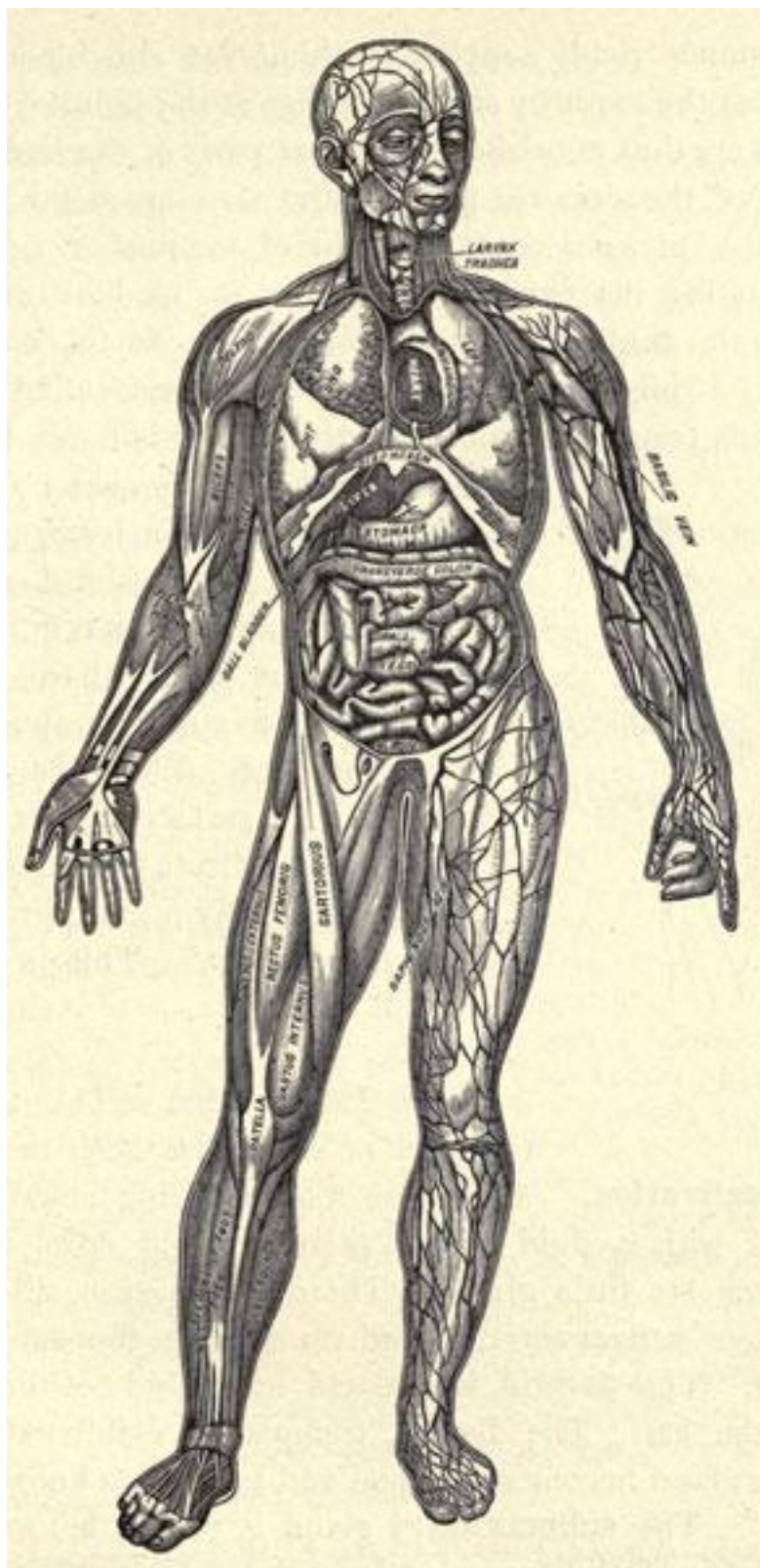


Рис. 49.— Показаны основные органы грудной клетки и брюшной полости *in situ*. (Основные мышцы видны слева, а поверхностные вены - справа.)

135. Строение зубов. Если бы мы распилили зуб по центру, то обнаружили бы внутри него полость. Это **полость в пульпе**, которая заполнена пульпой зуба, нежным веществом, богато снабженным нервами и кровеносными сосудами, которые входят в зуб через небольшие отверстия на кончике корня. Таким образом, зубы получают питание, как и другие части тела. Воздействие воздуха на нежную пульпу из-за разрушения дентина вызывает зубную боль.

Полость со всех сторон окружает твердое вещество, известное как **дентин**, или зубная слоновая кость. Снаружи от дентина корня находится вещество, очень напоминающее кость, называемое **цементом**. На самом деле, это настоящая кость, но в ней отсутствуют гаверсовы каналы. **Корень** удерживается в своем гнезде плотной волокнистой оболочкой, которая окружает цемент, как надкостница кость.



Рис. 50.—Разрез лица. (Показаны околоушная и подчелюстная железы.)

Коронка зуба покрыта не цементом, а твердой **эмалью**, которая образует надежную защиту для открытой части. Когда зубы впервые “прорезаются”, поверхность эмали покрывается нежной мембраной, которая соответствует библейскому выражению “кожа зубов”. Это стирается во взрослой жизни.

136. Обезвоживание. Тщательное смешивание слюны с пищей называется **обезвоживанием**. Во время пережевывания пища смачивается жидкостью, называемой **слюной**, которая поступает в рот из шести маленьких желез. На каждой стороне рта есть по три слюнные железы, которые выделяют слюну из крови. **Околоушная** артерия расположена на боковой части лица перед ухом. Заболевание, распространенное в детском возрасте, во время которого эта железа воспаляется и опухает, известно как “свинка”. **Подчелюстная** железа расположена ниже и с внутренней стороны нижней челюсти, а **подъязычная** находится на дне полости рта, между языком и деснами. Каждая железа открывается в рот небольшим протоком. Эти железы чем-то напоминают виноградную гроздь с трубочкой вместо плодоножки.

The **Слюна** представляет собой бесцветную жидкость без вкуса и запаха. Его основным элементом, помимо воды, является фермент под названием *птиалин*, который обладает замечательным свойством превращать крахмал в форму тростникового сахара, известную как мальтоза.

Таким образом, во время пережевывания пищи происходит другой процесс, в ходе которого крахмал превращается в сахар. Слюна также смачивает пищу, превращая ее в массу для проглатывания, и помогает говорить, сохраняя рот влажным.

Деятельность слюнных желез в значительной степени регулируется обильным снабжением их нервами. Таким образом, слюна поступает в рот даже при виде, запахе или мысли о еде. В народе это известно как “напоение рта слюной”. Выделение слюны может быть остановлено нервными воздействиями, такими как внезапный ужас и неоправданное беспокойство.

Эксперимент 56. *Показать действие слюны на крахмал.* Слюну для эксперимента можно получить, разжевав кусочек индийской резины и собрав слюну в пробирку. Обратите внимание, что он бесцветный и либо прозрачный, либо полупрозрачный, а при переливании из одного сосуда в другой становится матовым и более или менее клейким. Его реакция с лакмусовой бумагой щелочная.

Эксперимент 57. Сделайте тонкую пасту из чистого крахмала или корня маранты. Разведите немного слюны пятью объемами воды и процедите. Лучше всего это делать через фильтр с отверстием в верхней части. Таким образом предотвращается образование пузырьков воздуха. Наклейте этикетки на три пробирки А, В и С. В А поместите крахмальную пасту; в В - слюну; и в С один объем слюны и три объема крахмальной пасты. Поместите их на десять минут на водяную баню при температуре около 104 ° по Фаренгейту.

Проверьте порции всех трех на наличие редуцирующего сахара с помощью раствора Фелинга или таблеток.^[21] А и В не указывают на наличие сахара, в то время как С снижает Фелинг, образуя желтое или красное отложение оксида меди. Следовательно, крахмал превращается в редуцирующий сахар с помощью слюны. Это происходит за счет фермента птиалина, содержащегося в слюне.

137. Глотка и Oesophagus. Расширенная верхняя часть пищеварительного канала называется **глоткой**. Она образует глухой мешок над уровнем рта. Рот открывается непосредственно в глотку, а чуть выше него находятся два отверстия, ведущие в задние проходы носа. Есть также небольшие отверстия, по одному с каждой стороны, от которых начинаются **евстахиевы трубы**, которые ведут вверх к ушным полостям.

Дыхательное горло открывается вниз от глотки, но это сообщение может быть перекрыто небольшой пластинкой или крышечкой из хряща, **надгортанником**. Во время акта глотания она закрывает вход в дыхательное горло, подобно крышке, и предотвращает попадание пищи в дыхательные пути. Этот крошечный лючок можно увидеть с помощью зеркала, если широко открыть рот и надавить на спинку языка ручкой ложки (рис. 46, 84 и 85).

Таким образом, из глотки ведут шесть отверстий; пищевод является прямым продолжением от него к желудку. Если мы открываем рот перед зеркалом, мы видим через зевы заднюю стенку глотки. В выстилающей его мембране находится большое количество желез, выделение секрета из которых во время сильной простуды может быть довольно неприятным.

The **oesophagus**, или пищевод, представляет собой трубку длиной около девяти дюймов, идущую от горла к желудку. Она находится за трахеей, пронзает диафрагму между грудной

клеткой и брюшной полостью и открывается в желудок. В его стенках есть мышечные волокна, которые своими червеобразными сокращениями захватывают последовательно проглатываемые массы пищи и направляют их вниз, в желудок.

138. Проглатывание, или Глотание. Пища, хорошо прожеванная и смешанная со слюной, теперь готова к проглатыванию в виде мягкой пастообразной массы. Язык собирает его и отталкивает назад, между столбиками зева, в глотку.

Если мы положим пальцы на “Адамово яблоко”, а затем притворимся, что что-то проглатываем, мы сможем почувствовать верхнюю часть трахеи и закрытие ее крышки (надгортанника), чтобы закрыть вход и предотвратить попадание пищи в трахею.

У пищи есть только один путь перемещения, и он проходит по пищеводу. Медленное опускание пищи можно увидеть, если понаблюдать за лошадью или собакой во время глотания. Даже жидкости не попадают и не стекают по пищеводному каналу. Следовательно, акробаты могут пить, стоя на голове, или лошадь, у которой рот находится ниже уровня пищевода. Пища находится под контролем воли до тех пор, пока не попадет в глотку; все последующие движения произвольны.

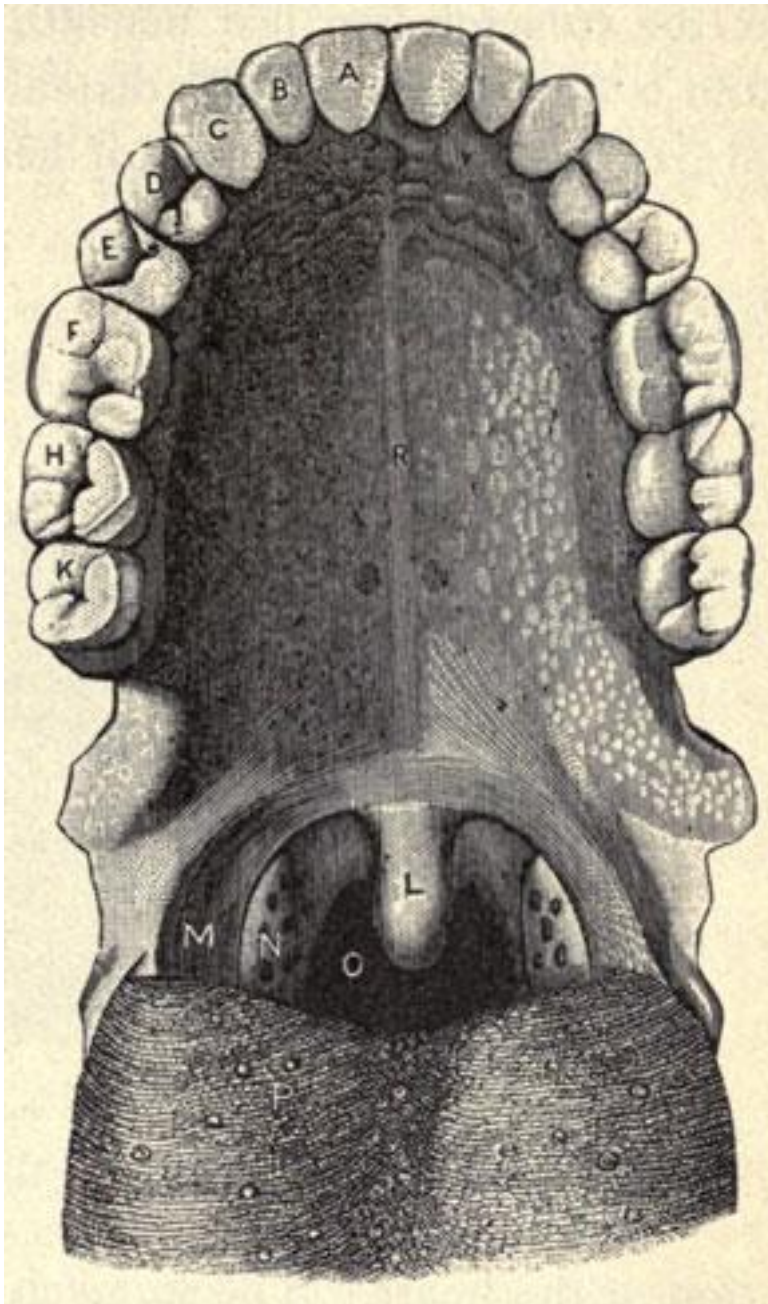


Рис. 51.—Вид на заднюю часть рта взрослого человека. (Голова изображена запрокинутой, а язык вытянут вперед.)

- А, В, резцы;
- С, собачий;
- D, E, двустворчатые;
- F, H, K, коренные зубы;
- M, передняя опора зева;
- N, миндалина;
- L, язычок;
- O, верхняя часть глотки;
- P, язык вытянут вперед;
- R, линейный гребень, или рафе.

139. Желудок. Желудок - наиболее расширенная часть пищеварительного канала и главный орган пищеварения. Его форму нелегко описать. Его сравнивали с волынкой, на которую он чем-то похож, когда его умеренно раздувают. В пустом состоянии он сплющивается, и в некоторых местах его противоположные стенки соприкасаются.

Мы можем описать желудок как грушевидный мешок, большой конец которого расположен слева, а маленький - справа. Она расположена главным образом на левой стороне живота, под диафрагмой, и защищена нижними ребрами. Тот факт, что большая часть желудка находится непосредственно под диафрагмой и сердцем и иногда сильно расширяется из-за несварения желудка или газов, может вызвать чувство тяжести в груди или учащенное сердцебиение. Желудок подвержен большим колебаниям в размерах, чем любой другой орган тела, в зависимости от его содержимого. Сразу после умеренной трапезы он в среднем около двенадцати дюймов в длину и четырех в диаметре, вместимостью около четырех пинт.

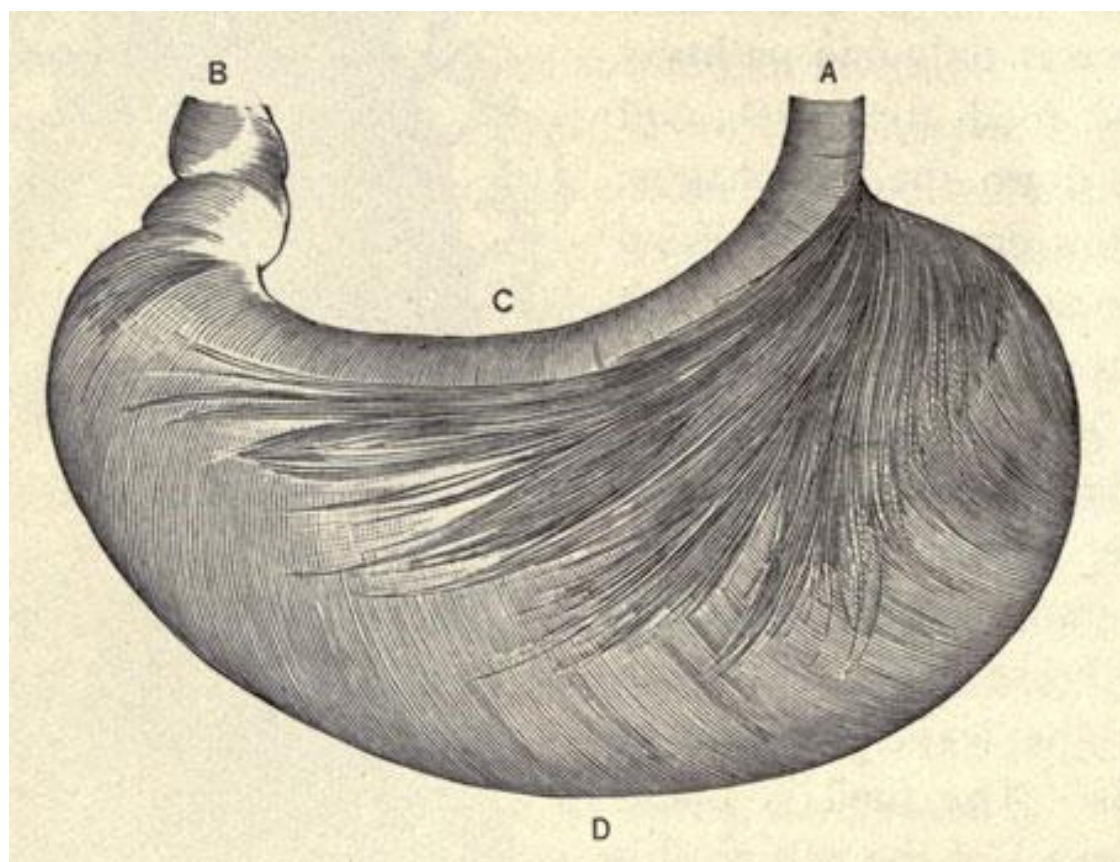


Рис. 52.—Желудок.

- А, сердечный конец;
- В, пилорический конец,
- С, меньшая кривизна,
- D, большая кривизна

Отверстие, через которое поступает пища, называется **сердечным** отверстием, потому что оно находится рядом с сердцем. Другим отверстием, через которое пища покидает желудок и где начинается тонкая кишка, является **пилорическое** отверстие, и оно защищено своего рода клапаном, известным как привратник, или привратническая. Вогнутая граница между двумя отверстиями называется *малой кривизной*, а выпуклая - *большой кривизной* желудка.

140. Слои живота. Стенки желудка образованы четырьмя оболочками, последовательно известными извне как **серозная, мышечная, подслизистая и слизистая**. Наружный слой — это серозная оболочка, выстилающая брюшную полость, - **брюшина** (примечание, стр. 135). Второй слой - мышечный, состоящий из трех наборов произвольных мышечных волокон. Внешний набор проходит вдоль от отверстия сердца до привратника. Средний набор окружает все части желудка, в то время как внутренний набор состоит из косых волокон. Третий слой - подслизистый, состоящий из рыхлых соединительных тканей и связывающий слизистую с мышечной оболочкой. Наконец, есть слизистая оболочка, влажная, розовая, неэластичная оболочка, которая полностью выстилает желудок. Когда желудок не растянут, слизистый слой собирается в складки, придавая им гофрированный вид.



Рис. 53. Углубления в слизистой оболочке желудка и отверстия желудочных желез.
(Увеличено на 20 диаметров.)

141. Желудочные железы. Если бы мы рассмотрели с помощью ручной линзы внутреннюю поверхность желудка, то обнаружили бы, что она покрыта маленькими ямками или впадинами, на дне которых были бы видны темные точки. Эти точки являются отверстиями **желудочных желез**. Желудочные железы в виде тонких волнистых трубочек утоплены в слизистой оболочке, их устья открываются на поверхности. Когда желудок пуст, слизистая оболочка бледная, но при поступлении пищи она сразу приобретает розовый оттенок. Это происходит из-за притока крови из большого количества мельчайших кровеносных сосудов, которые находятся в ткани между рядами желез.

Увеличенное количество поступающей крови приводит клетки желудочных желез в состояние повышенной активности. В результате вскоре после того, как пища попадает в желудок, капли жидкости скапливаются в устьях желез и стекают по его стенкам, смешиваясь с пищей. Таким образом, эти железы вырабатывают большое количество **желудочного сока**, способствующего перевариванию пищи.

142. Пищеварение в желудке. Когда пища, тщательно перемешанная со слюной, попадает в желудок, сердечная часть этого органа закрывается так же, как и пилорический клапан, и мышечные стенки сокращаются под воздействием содержимого. Начинается спиралевидная волна движения, становящаяся все более быстрой по мере продолжения пищеварения. Таким образом, каждая частица пищи постоянно перемешивается в желудке и тщательно перемешивается с желудочным соком. Действию сока способствует нагревание частей, температура которых составляет около 99 ° по Фаренгейту.

The **Желудочный сок** представляет собой жидкую, почти бесцветную жидкость с кислым вкусом и запахом. Реакция явно кислая, обычно из-за свободной соляной кислоты. Его основными составляющими являются два фермента, называемые пепсином и ренином, свободная соляная кислота, минеральные соли и 95% воды.

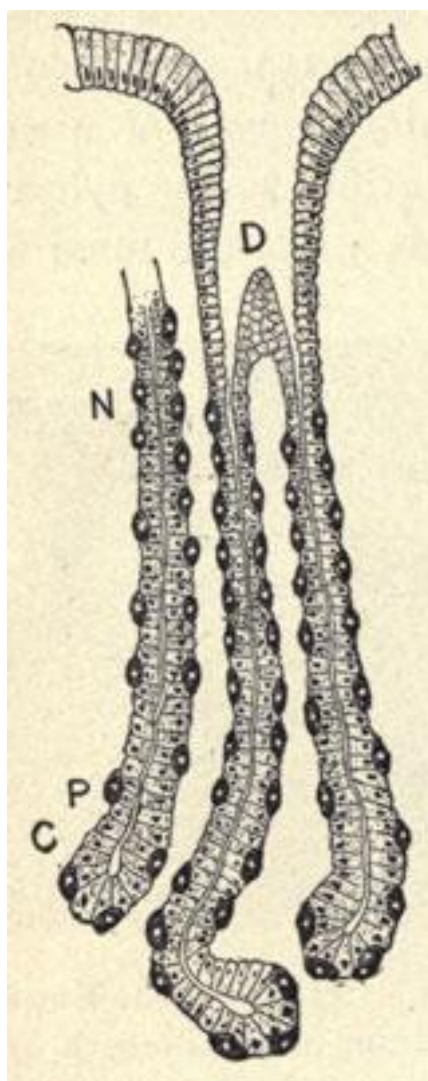


Рис. 54. — Сильно увеличенный вид пептической или желудочной железы, которая представлена в виде отходящих ветвей. На нем показан цилиндрический эпителий поверхности, опускающийся в проток D железы, от которого отходят две трубки. Каждая трубка выстлана цилиндрическими эпителиальными клетками, и в ней есть крошечный центральный проход с “шейкой” в точке N. Здесь и там видны другие особые клетки, называемые париетальными клетками, P, которые, как предполагается, вырабатывают кислоту желудочного сока. Основные ячейки представлены на C.

Пепсин, важный компонент желудочного сока, в присутствии кислоты способен растворять белковую пищу. Часть из которых превращается в так называемые *пептоны*, как растворимые, так и способные фильтроваться через мембраны. Желудочный сок не воздействует на крахмалистую пищу, как и на жиры, за исключением растворения белковых стенок жировых клеток. Таким образом, сам жир высвобождается в виде мельчайших шариков. Все содержимое желудка приобретает вид и консистенцию густого супа, обычно сероватого цвета, известного как **химус**.

Хорошо известно, что "сычужный фермент", приготовленный из желудка теленка, оказывает замечательное действие на быстро сворачивающееся молоко, и это свойство используется при производстве сыра. Подобная закваска в изобилии содержится в желудочном соке и может быть названа *ренином*. Он вызывает свертывание молока и делает это, воздействуя на казеин таким образом, что молоко превращается в желе. Матери иногда пугаются, когда их детей, казалось бы, совершенно здоровых, рвет простоквашей. Такое свертывание молока, однако, является нормальным процессом, и единственное, что заслуживает внимания, - это его отторжение, обычно из-за перекармливания.

Эксперимент 58. *Показать, что пепсин и кислота необходимы для пищеварения в желудке.* Возьмите три мензурки или большие пробирки; наклейте на них надписи *A, B, C*. Положите в *воду A* и несколько крупинок порошкообразного пепсина. Наполните *B* на две трети разбавленной соляной кислотой (одна чайная ложка на пинту), а *C* на две трети соляной кислотой и несколькими крупинками пепсина. Положите в каждую небольшое количество хорошо промытого фибрина и поместите все на водяную баню при температуре 104 ° по Фаренгейту на полчаса.

Осмотрите их. В *A* фибрин неизменен; в *B* фибрин прозрачный и набухший; в *C* он исчез, сначала став набухшим и прозрачным, и полностью растворился, окончательно превращаясь в пептоны. Следовательно, для переваривания пищи в желудке необходимы как кислота, так и закваска.

Эксперимент 59. Наполовину заполните разбавленной соляной кислотой три большие пробирки с маркировками *A, B, C*. Добавьте в каждую по несколько крупинок пепсина. Вскипятите *B* и сделайте *C* слегка щелочным с помощью карбоната натрия. Щелочность можно определить, предварительно добавив немного нейтрального лакмусового раствора. Добавьте к каждому равное количество — несколько нитей — хорошо промытого фибрина, который предварительно на некоторое время замочили в разбавленной соляной кислоте, чтобы он набух и стал прозрачным. Держите пробирки на водяной бане при температуре около 104 ° по Фаренгейту в течение часа и проверяйте их с интервалом в двадцать минут.

Через пять-десять минут фибрин в *A* растворяется, и жидкость начинает мутнеть. В *B* и *C* изменений нет. Даже после длительного воздействия температуры 100 ° по Фаренгейту не происходит изменений в *B* и *C*.

Через разное время, от одного до четырех часов, содержимое желудка, которое теперь называется **химусом**, начинает последовательно перемещаться в следующую часть кишечного канала. Кольцевидные мышцы привратника через определенные промежутки времени расслабляются, позволяя мышцам желудка выталкивать частично переваренную массу в тонкий кишечник. Это действие часто повторяется до тех пор, пока даже неперевариваемые массы, которые желудочный сок не может расщепить, не будут вытеснены из желудка в кишечник. Через три-четыре часа после еды желудок снова полностью опорожняется.

Определенное количество этой полужидкой массы, особенно пептонов, с любыми сахаристыми жидкостями, образующимися в результате частичного превращения крахмала или иным образом, сразу всасывается, проходя через тонкие сосуды желудка в кровоток, который течет по желудочным венам к воротной вене печени.



Рис. 55.— Небольшой участок слизистой оболочки тонкой кишки. (Видны ворсинки, окруженные отверстиями трубчатых желез.) [Увеличено на 20 диаметров.]

143. Тонкий кишечник. В пилорическом конце желудка пищеварительный канал снова становится тонкой трубкой, называемой **тонкой кишкой**. Он имеет около двадцати футов в длину и один дюйм в диаметре и разделен, для удобства описания, на три части.

Первые 12 дюймов называются **двенадцатиперстной кишкой**. В эту часть открывается желчный проток из печени с протоком из поджелудочной железы, которые сначала были объединены, а затем вошли в кишечник в виде общего протока.

Следующая часть кишечника называется **тощей кишкой**, потому что после смерти она обычно пуста.

Оставшаяся часть называется **подвздошной кишкой** из-за множества складок, в которые она сворачивается. Это самая длинная часть тонкой кишки, которая заканчивается в правой подвздошной области, впадая в толстую кишку. Это отверстие защищено складками мембраны, образующими **илеоцекальный клапан**, который пропускает материал из тонкой кишки в толстую, но предотвращает его обратное движение.

144. Оболочки тонкой кишки. Как и желудок, тонкая кишка имеет четыре оболочки: **серозную, мышечную, подслизистую и слизистую**. Серозное - это брюшина.^[22] Мышца состоит из внешнего слоя продольных и внутреннего слоя кольцевых волокон, за счет сокращения которых пища проталкивается по кишечнику. Подслизистая оболочка состоит из рыхлого слоя ткани, в котором распределены кровеносные сосуды и нервы. Внутренняя,

или слизистая, поверхность имеет тонкое, бархатистое ощущение из-за бесчисленного количества крошечных нитевидных выступов, называемых **ворсинками**. Они встают наподобие “ворса” бархата. Именно через эти ворсинки переваренная пища попадает в кровь.

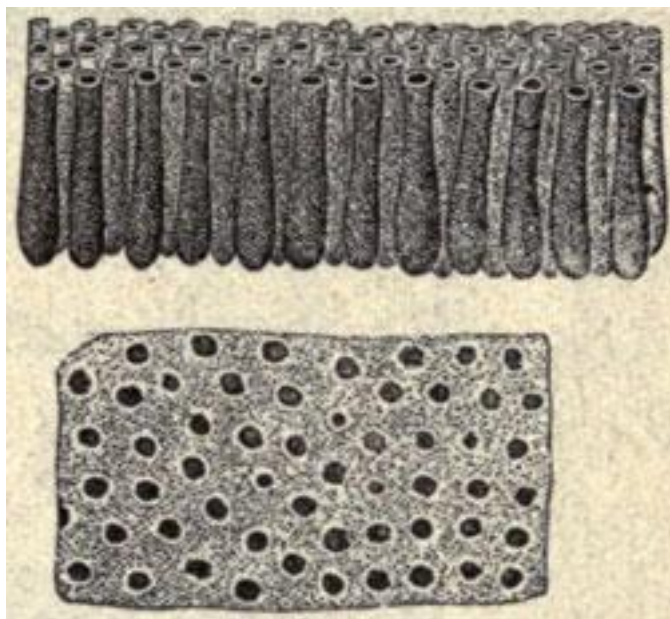


Рис. 56. Вид ворсинок кишечника в разрезе. (Черные точки обозначают отверстия желез.)

Внутренняя оболочка значительной части тонкой кишки разделена на многочисленные поперечные складки, называемые *соединительными клапанами*. По-видимому, они служат двум целям: увеличивают протяженность поверхности кишечника и механически задерживают продвижение кишечного содержимого. В слизистом слое по всей длине, как тонкого, так и толстого кишечника, находятся другие железы, которые выделяют кишечную жидкость. Таким образом, в нижней части подвздошной кишки расположены многочисленные железы в виде овальных пятен, известных как *пейеровы пятна*. Они очень склонны к воспалению и изъязвлению во время брюшного тифа.

145. Толстый кишечник. Толстая кишка начинается в правой подвздошной области и имеет длину около пяти или шести футов. Она намного больше тонкой кишки и соединяется с ней косо на небольшом расстоянии от ее конца. Таким образом, в месте соединения образуется глухой мешочек, или расширенный карман, называемый **cæcum**. Клапанное устройство, называемое подвздошно-цекальным клапаном, которое снабжено прорезью в виде пуговицы, образует своего рода подвижную перегородку между этой частью толстой кишки и тонкой кишкой.

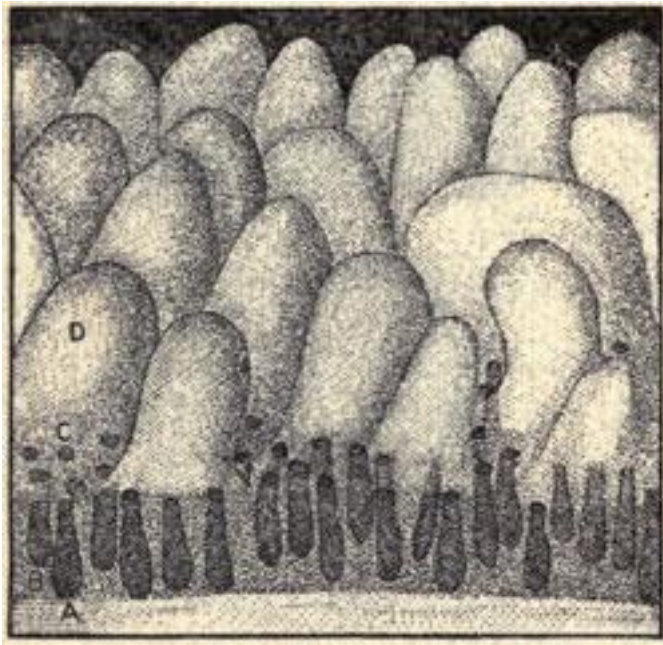


Рис. 57.Трубчатые железы Тонкого кишечника.

А, В - трубчатые железы, видимые в вертикальном разрезе с отверстиями в точке С, открывающимися на мембране между ворсинками, D - ворсинки (увеличено на 40 диаметров)

К слепой кишке прикреплена червеобразная трубка размером примерно со свинцовый карандаш и длиной от трех до четырех дюймов, называемая *червеобразным отростком*. Его применение неизвестно. Эта трубка имеет большое хирургическое значение из-за того, что она подвержена сильному воспалению, часто приводящему к внутреннему абсцессу, который всегда опасен и может оказаться смертельным. Воспаление червеобразного отростка известно как *аппендицит*, — название довольно знакомое из-за множества хирургических операций, выполнявшихся в последние годы для его облегчения.

Толстая кишка проходит вверх с правой стороны как **восходящая ободочная кишка**, пока не достигнет нижней части печени, где она переходит на левую сторону, как **поперечная ободочная кишка**, ниже желудка. Там она поворачивает вниз, как **нисходящая ободочная кишка**, и, делая S-образный изгиб, заканчивается в **прямой кишке**. Таким образом, толстая кишка окружает в форме подковы свернутую массу тонкой кишки.

Как и тонкая кишка, толстая имеет четыре слоя. Слизистая оболочка, однако, не имеет складок или ворсинок, но имеет многочисленные близко расположенные железы, подобные некоторым железам тонкого кишечника. Продольные мышечные волокна толстой кишки расположены в виде трех полос, или пучков, которые, будучи короче самого канала, образуют ряд выпуклостей или мешочков в его стенках. Предполагается, что эта мешковатость толстой кишки предназначена для задержки поступательного движения ее содержимого, что дает больше времени для всасывания жидкого материала. Кровеносные сосуды и нервы этой части пищеварительного канала очень многочисленны и происходят из тех же источников, что и в тонком кишечнике.

146. Печень. Печень является частью пищеварительного аппарата, поскольку она образует желчь, одну из пищеварительных жидкостей. Это большой красновато-коричневый орган, расположенный чуть ниже диафрагмы и с правой стороны. Печень - самая большая железа в организме, ее вес составляет от 50 до 60 унций. Он состоит из двух долей, правой и левой, причем правая намного больше. Верхняя, выпуклая поверхность печени очень гладкая и

ровная; но нижняя поверхность неровная, нарушена входом и выходом различных сосудов, которые принадлежат органу. Она удерживается на своем месте пятью связками, четыре из которых образованы двойными складками брюшины.

Тонкий передний край печени проходит чуть ниже костного края ребер; но куполообразная диафрагма слегка приподнимается в горизонтальном положении, и печень проходит вверх и почти полностью покрыта ребрами. При тугй шнуровке печень часто вытесняется из-под ребер вниз и, таким образом, становится постоянно смещенной. В результате другие органы в брюшной полости и малом тазу теснятся друг к другу и также смещаются.

147. Мельчайшее строение печени. Когда небольшой кусочек печени исследуют под микроскопом, обнаруживается, что он состоит из множества многогранных клеток, каждая диаметром около $1/1000$ дюйма. Каждая группа клеток называется *долькой*. Когда отдельную дольку исследуют под микроскопом, она оказывается неправильной круглой формы, с клетками, расположенными рядами, расходящимися от центра к окружности. Мельчайшие, похожие на волоски каналы отделяют клетки одну от другой и объединяются в один главный проток, ведущий от дольки. Именно дольки придают печени грубый, зернистый вид, когда ее разрезают поперек.

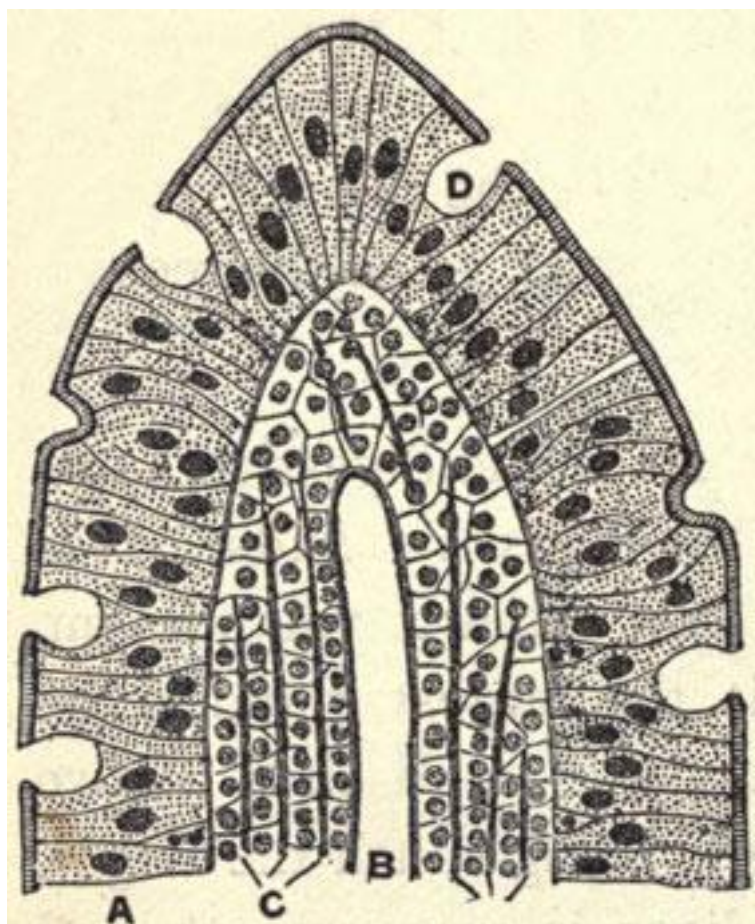


Рис. 58. Схематический разрез ворсинки

- А - слой цилиндрического эпителия, покрывающий ворсинку;
- В, центральная млечная оболочка ворсинки;
- С - мышечные волокна без полос;
- D, бокаловидная ячейка

Теперь существует крупный сосуд, называемый **воротной веной**, который доставляет в печень кровь, полную питательных веществ, получаемых из желудка и кишечника. При входе в печень эта большая вена ведет себя так, как если бы это была артерия. Она делится на все более мелкие ветви, пока в виде мельчайших сосудов, называемых капиллярами, не проходит внутрь между клетками к самому центру печеночных долек.

148. Желчь. В печени у нас в целом те же условия, что и в более мелких и простых железах. Тонкостенные клетки печени забирают из крови определенные вещества, которые они перерабатывают в важную пищеварительную жидкость, называемую **желчью**.^[23] Эта вновь образовавшаяся жидкость уносится по маленьким каналам, называемым **желчными протоками**. Эти мельчайшие протоки постепенно соединяются и образуют, наконец, один главный проток, по которому выводится желчь из печени. Это известно как **печеночный проток**. Он выходит с нижней стороны печени и, приближаясь к кишечнику, встречается под острым углом с пузырным протоком, который выходит из желчного пузыря и образует с ним **общий желчный проток**. Общий проток открывается косо в подковообразный изгиб двенадцатиперстной кишки.

The **Пузырный проток** ведет обратно к нижней поверхности печени, где он расширяется в мешочек, способный вместить около двух унций жидкости, и известен как **желчный пузырь**. Таким образом, желчь, приготовленная в глубинах печени клетками печени, уносится желчными протоками и может проходить непосредственно в кишечник для смешивания с пищей. Однако, если пищеварение не происходит, устье желчного протока закрывается, и в этом случае желчь по пузырному протоку переносится в желчный пузырь. Здесь он остается до тех пор, пока в нем не возникнет необходимость.

149. Кровоснабжение печени. Мы не должны забывать, что сама печень, будучи большим и важным органом, нуждается в постоянном питании для выполнения возложенной на нее работы. Кровь, поступающая в него по воротной вене, будучи венозной, непригодна для его питания. Работа выполняется артериальной кровью, поступающей к нему по большому ответвлению непосредственно от аорты, известному как **печеночная артерия**, мельчайшие ответвления которой в виде капилляров распространяются вокруг печеночных долек.

Кровь, выполнившая свою работу и теперь отягощенная примесями, собирается мельчайшими прожилками, которые соединяются снова и снова, пока, наконец, не образуют один большой ствол, называемый **печеночной веной**. Это выводит нечистую кровь из печени и, наконец, выводит ее в одну из крупных вен тела.

После того, как кровь очищена от веществ, вырабатывающих желчь, она собирается прожилками, окружающими дольки, и попадает вместе с другой венозной кровью в печеночную вену. Короче говоря, кровь поступает в печень и распределяется по ее веществу по двум отдельным каналам — **воротной вене** и **печеночной артерии**, но покидает печень по одному отдельному каналу — **печеночной вене**.

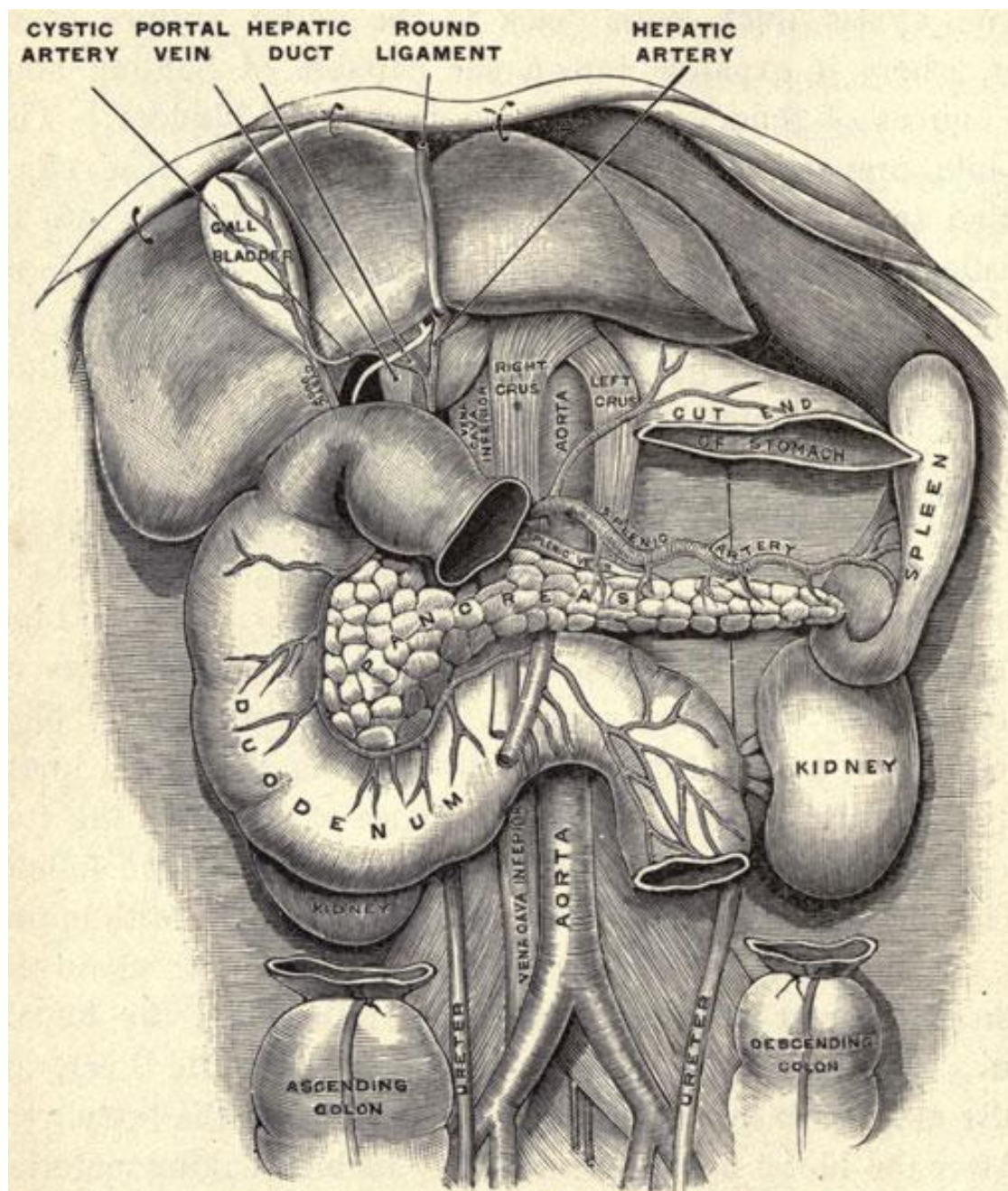


Рис. 59.—Показаны взаимоотношения двенадцатиперстной кишки и других органов кишечника. (Часть желудка была вырезана.)

150. Функции печени. До сих пор мы изучали печень только как орган выделения, работа которого заключается в выработке желчи для дальнейшего использования в процессе пищеварения. Это, однако, лишь одна из ее функций и, возможно, не самая важная. На самом деле, функций печени не одна, а несколько. Желчь не является полностью пищеварительной жидкостью, но она также содержит вещества, которые отделяются от крови и выводятся из организма до того, как они нанесут вред. Таким образом, печень занимает первое место среди всех других **органов выделения**, то есть она отделяет материал, который больше не нужен организму.

Из различных ингредиентов желчи только соли желчных кислот используются в процессе пищеварения, поскольку они воздействуют на жиры в пищеварительном канале и каким-то образом способствуют их эмульсии и всасыванию. По-видимому, они сами расщепляются на другие вещества и снова всасываются вместе с растворенными жирами в кровоток.

Третья функция печени сильно отличается от уже описанных. Обнаружено, что печень животного, которого хорошо и регулярно кормили, при обследовании вскоре после смерти содержит некоторое количество углеводного вещества, мало чем отличающегося от крахмала. Это вещество, экстрагируемое в виде белого порошка, на самом деле является животным крахмалом. Он называется **гликогеном**, или **печеночным сахаром**, и легко превращается в виноградный сахар.

Печеночные клетки, по-видимому, вырабатывают этот гликоген и накапливают его из пищи, приносимой портальной кровью. Также считается, что гликоген, отложенный таким образом в печени, постепенно превращается в сахар. Затем, по мере необходимости, печень избавляется от этого накопленного материала, вливая его в виде раствора в печеночную вену. Таким образом, он постоянно доставляется к тканям, по мере того как этого требуют их потребности, чтобы снабжать их материалом для преобразования в тепло и энергию.

151. Поджелудочная железа. Поджелудочная железа, или сладкий хлеб, намного меньше печени. Это похожая на язык масса длиной от шести до восьми дюймов, весом от трех до четырех унций, и ее часто сравнивают по внешнему виду с собачьим языком. Он чем-то напоминает молоток с заостренной рукояткой.

Поджелудочная железа расположена позади желудка, поперек тела, справа налево, ее большая головка заключена в подковообразный изгиб двенадцатиперстной кишки. По строению она очень напоминает слюнные железы, ее главный проток проходит от одного конца к другому. Этот проток, наконец, входит в двенадцатиперстную кишку вместе с общим желчным протоком.

The **панкреатический сок**, самый мощный в организме, прозрачный, несколько вязкий, текучий. Он имеет выраженную щелочную реакцию и во многих отношениях мало чем отличается от слюны. В сочетании с желчью этот сок воздействует на крупные капли жира, которые проходят из желудка в двенадцатиперстную кишку, и превращает их в эмульсию. Этот процесс частично заключается в получении тонкого разделения частиц жира, называемого эмульсией, и частично в химическом разложении, в результате которого образуется своего рода мыло. Таким образом, масла и жиры разделяются на частицы, достаточно мелкие, чтобы они могли всасываться в кровь.

Опять же, эта важнейшая пищеварительная жидкость оказывает на крахмал действие, аналогичное действию слюны, но гораздо более мощное. За время короткого пребывания во рту очень небольшое количество крахмала превращается в сахар, а в желудке, как мы видели, действие слюны прекращается. Теперь панкреатический сок начинает работу в тонком кишечнике и превращает большую часть крахмала в сахар. И это еще не все, поскольку он также мощно воздействует на протеиды, на которые не воздействуют в желудке, и превращает их в пептоны, которые существенно не отличаются от тех, которые образуются в результате переваривания в желудке. Замечательная способность, которой обладает панкреатический сок, воздействуя на все продукты питания, по-видимому, обусловлена главным образом присутствием специфического элемента или фермента, известного как *трипсин*.

Эксперимент 60. Показать действие сока поджелудочной железы на масла или жиры. Положите две крупинки экстракта поджелудочной железы Fairchild's во флакон объемом четыре унции. Добавьте половину чайной ложки теплой воды и хорошо взбивайте в течение нескольких минут; затем добавьте столовую ложку рыбьего жира; энергично взбивайте.

В результате получится кремообразная непрозрачная смесь масла и воды, называемая

эмульсией. При отстаивании она постепенно отделится, а экстракт поджелудочной железы осядет в воде на дне. При встряхивании он снова образует эмульсию.

Эксперимент 61. *Показать действие панкреатического сока на крахмал.* Положите две столовые ложки *однородной* крахмальной пасты в бокал и, пока она еще настолько теплая, чтобы ее можно было принимать во рту, размешайте в ней две крупинки экстракта поджелудочной железы. Крахмальная паста быстро разжижается и постепенно превращается в растворимый крахмал в совершенно жидком растворе. В течение нескольких минут часть крахмала на промежуточных стадиях превращается в мальтозу. Используйте тест Фелинга для определения содержания сахара.

152. Пищеварение в Тонком кишечнике. После того, как переваривание в желудке продолжается в течение некоторого времени, последовательные порции полупереваренной пищи начинают проходить в двенадцатиперстную кишку. Теперь поджелудочная железа начинает работать по-новому, и обильный поток панкреатического сока изливается по ее протоку в кишечник. Когда пища проталкивается через общее отверстие желчных протоков и протоков поджелудочной железы, большое количество желчи из этого резервуара, желчного пузыря, изливается в кишечник. Теперь эти две пищеварительные жидкости смешиваются с химусом и воздействуют на него только что описанным замечательным образом.

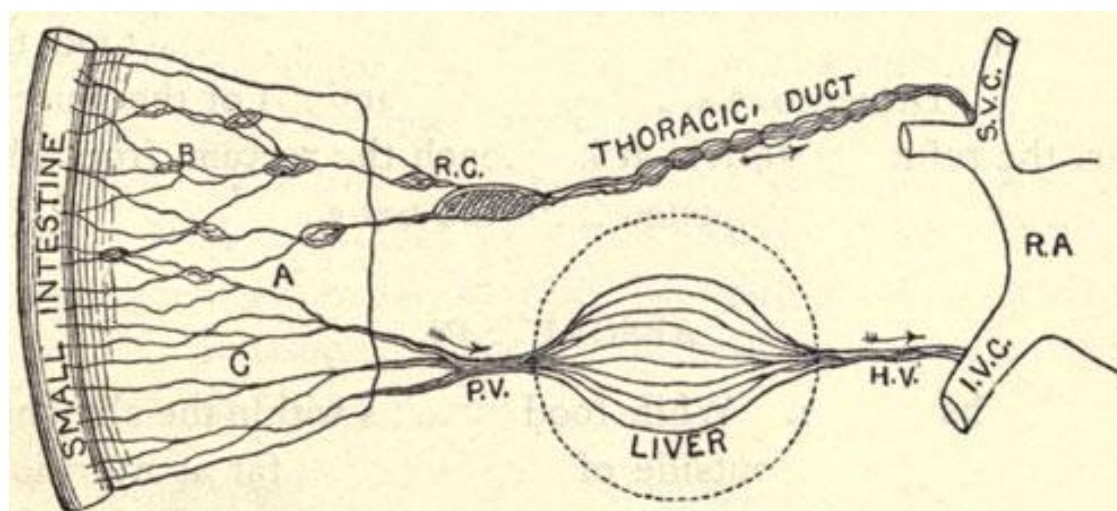


Рис. 60.—Схематическая схема всасывания в кишечнике.

- А, брыжейка;
- В - млечные железы и брыжейка;
- С, вены кишечника;
- R.C, вместилище хилуса (receptaculum chyli);
- P V, воротная вена;
- H V, печеночные вены;
- С.В.К., верхняя полая вена;
- R.A, правое предсердие сердца;
- Внутривенное введение, нижняя полая вена.

Внутренняя поверхность тонкой кишки также выделяет жидкость, называемую **кишечным соком**, точные функции которой неизвестны. Химус, на который таким образом воздействуют различные пищеварительные жидкости, напоминает густую сметану и теперь

называется **хилом**. Хилус продвигается по кишечнику за счет червеобразных сокращений его мышечных стенок. Функция желчи, о которой еще не упоминалось, заключается в стимулировании этих движений и в то же время в предотвращении гниения содержимого кишечника благодаря своим антисептическим свойствам.

153. Пищеварение в толстом кишечнике. Пищеварение в толстом кишечнике в значительной степени не происходит. Пища поступает в эту часть пищеварительного канала через подвздошно-цекальный клапан и медленно проходит по нему. Таким образом, дается время для того, чтобы жидкие вещества были поглощены кровеносными сосудами слизистой оболочки. Остатки пищи теперь становятся менее жидкими и состоят из непереваренных веществ, которые избежали действия нескольких пищеварительных соков или устояли под их влиянием. Продвигаясь вперед за счет сокращения мышечных стенок, отходы жизнедеятельности в конце концов достигают прямой кишки, откуда они добровольно выводятся из организма.

Поглощение.

154. Всасывание. Пока пища остается в пищеварительном тракте, она в такой же степени находится вне организма, насколько это касается питания, как если бы она никогда не попадала внутрь. Чтобы принести какую-либо пользу, пища должна попасть в кровь; она должна быть усвоена. Эффективными агентами всасывания являются **кровеносные сосуды, млечные железы и лимфатические системы**. Процесс, посредством которого питательный материал поступает в кровь, называется **всасыванием**. Этот процесс, как мы увидим, не ограничивается только пищеварительным трактом, но происходит в каждой ткани.

Сосуды, с помощью которых осуществляется процесс всасывания, называются **абсорбентами**. Вкратце рассказанная история такова: определенные пищевые материалы, подготовленные для попадания в кровь, фильтруются через слизистую оболочку кишечного канала, а также тонкие стенки мельчайших кровеносных сосудов и лимфатических узлов, переносятся ими в более крупные сосуды и, наконец, достигают сердца, откуда распределяются по тканям.

155. Всасывание через рот и желудок. Слизистая оболочка рта и пищевода плохо приспособлена для всасывания. О том, что это действительно происходит, свидетельствует тот факт, что некоторые ядовитые химические вещества, такие как цианистый калий, если их подержать во рту несколько мгновений, могут привести к смерти. Пока мы пережевываем и глотаем пищу, в кровь, несомненно, попадает определенное количество воды и обычной соли вместе с сахаром, который был заменен крахмалом под действием слюны.

Однако в желудке всасывание происходит с большой активностью. Полужидкая пища отделена от огромного количества кровеносных сосудов в слизистой оболочке только тонкой пористой перегородкой. Следовательно, ничто не препятствует обмену, происходящему между кровью и пищей. Вода вместе с любыми растворенными веществами, содержащимися в пище, пройдет через перегородку и попадет в кровоток. Таким образом, определенное количество крахмала, превращенного в сахар, солей в растворе, белков, преобразованных в пептоны, усваивается непосредственно кровеносными сосудами желудка.

156. Всасывание в кишечнике. Всасывание в кишечнике - наиболее активный и сложный процесс. Желудок на самом деле является органом, предназначенным скорее для переваривания, чем для всасывания пищи, в то время как тонкий кишечник специально создан для всасывания. Фактически, большая часть всасывания осуществляется тонким

кишечником. Они имеют не только очень большую площадь поглощающей поверхности, но и структуры, специально приспособленные для выполнения этой работы.

157. Молочные железы. В разделе 144 мы узнали, что слизистая оболочка тонкого кишечника заполнена миллионами маленьких придатков, называемых **ворсинками**, что означает “пучки волос”. Они всего около 1/30 дюйма в длину, и десятицентовик покрывает более пятисот из них. Каждая ворсинка содержит петлю кровеносных сосудов и еще один сосуд, млечный, названный так от латинского слова *lact*, молоко, из-за молочного цвета содержащейся в нем жидкости. Ворсинки специально приспособлены для поглощения жира. Они погружаются в хилус, как мельчайшие пальчики, и мельчайшие частички жира проходят через их клетчатую оболочку и попадают в млечные железы. Молочный материал, всасываемый млечными железами, не находится в надлежащем состоянии, чтобы его можно было сразу же влить в кровоток. Он, так сказать, в слишком сыром виде и нуждается в некоторой специальной подготовке.

Кишечник прикреплен к задней стенке брюшной полости двойной складкой брюшины, называемой **брыжейкой**. В этой оболочке находится около 150 желез размером с миндаль, называемых **брыжеечными железами**. Теперь млечные железы соединяются с этими железами и вливают в себя их жидкое содержимое, претерпевая некоторые важные изменения. Не исключено, что брыжеечные железы могут перехватывать, подобно фильтру, вещество, которое, если позволить ему попасть в кровь, нарушило бы работу всего организма. Таким образом, в то время как железы могут пострадать, остальная часть тела может спастись. Это может объяснить тот факт, что эти железы и лимфатические узлы могут легко раздражаться и воспаляться, становясь увеличенными и чувствительными, как это часто происходит в подмышечной впадине.

После воздействия брыжеечных желез и прохождения через них хилус течет дальше, пока не попадет в расширенный резервуар для хилуса, известный как **хилусовый сосуд**. Это мешковидное расширение нижнего конца грудного протока. В этот сосуд, расположенный на уровне верхних поясничных позвонков, перед позвоночным столбом, вливается не только содержимое молочных желез, но и лимфатических сосудов нижних конечностей.

158. Грудной проток. Этот проток представляет собой трубку длиной от пятнадцати до восемнадцати дюймов, которая проходит вверх перед позвоночником, достигая основания шеи, где открывается на стыке крупных вен левой стороны головы с венами левой руки. Таким образом, **грудной проток** действует как своего рода питательная труба для переноса питательных веществ, полученных из пищи, и для вливания их в кровоток. Следует помнить, что **млечные пути** на самом деле являются лимфатическими путями — **лимфатическими путями кишечника**.

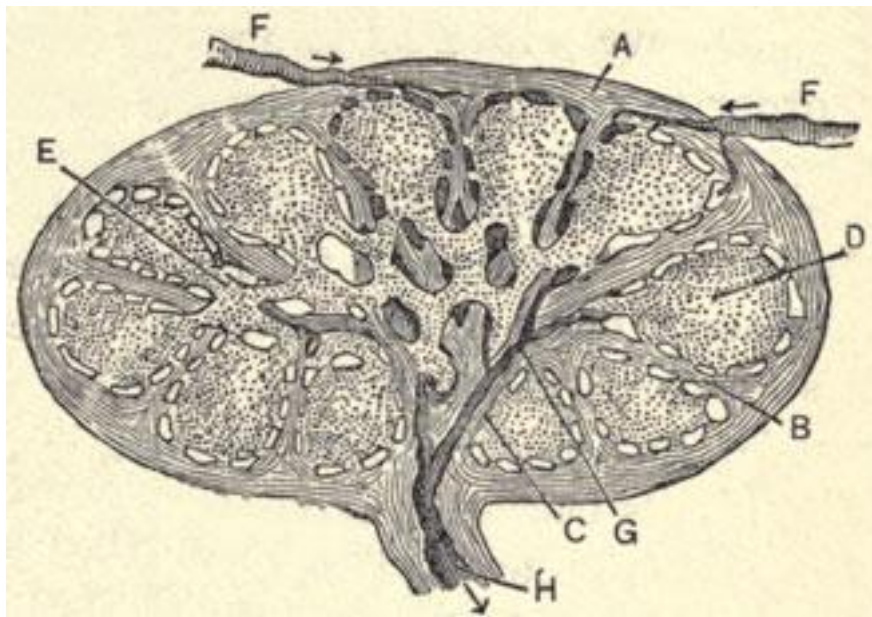


Рис. 61. Разрез лимфатической железы.

- А - прочная фиброзная капсула, соединяющая перегородки с железой;
- В - перегородки между фолликулами или мешочками *кортикальной* или наружной части;
- С, перегородки *мозгового* отдела или центральной части;
- D, Е - массы протоплазматического вещества в мешочках железы;
- F, лимфатические сосуды, которые доставляют лимфу к железе, проходя в ее центр;
- G - слияние тех, которые ведут к выводящему сосуду;
- H, сосуд, отводящий лимфу *от* железы.

159. Лимфатические сосуды. Почти в каждой ткани и органе тела есть чудесная сеть сосудов, точно таких же, как млечные железы, называемых **лимфатическими**. Они усердно работают, забирая и перерабатывая заново отработанные жидкости или избыточные материалы, полученные из крови и тканей в целом. Подсчитано, что количество жидкости, забираемой лимфатическими путями из тканей и ежедневно возвращаемой в кровообращение, равно основной массе крови в организме. Лимфатические узлы, по-видимому, начинаются с той части, в которой они находятся, подобно корешкам растения в почве. Они содержат мутную, слегка желтоватую жидкость, называемую **лимфой**, очень похожую на кровь без красных кровяных телец.

Теперь, точно так же, как хилус не был пригоден для немедленного всасывания кровью, а был пропущен через брыжеечные железы для надлежащей обработки, так и лимфа переносится в **лимфатические железы**, где она претерпевает определенные изменения, чтобы быть пригодной для вливания в кровь. Природа, подобно заботливой хозяйке, не позволяет растрачивать впустую ничего, что могло бы сослужить дальнейшую службу в животноводстве (рис. 63 и 64).

Лимфатические узлы соединяются, образуя все более крупные сосуды, и, наконец, соединяются с грудным протоком, за исключением лимфатических узлов правой стороны головы, грудной клетки и правой руки. Они открываются через правый лимфатический проток в венозную систему на правой стороне шеи.

Всю лимфатическую систему можно рассматривать как необходимый придаток к сосудистой системе ([глава VII](#)). Однако удобно рассматривать ее в рамках общей темы всасывания, чтобы дополнить историю переваривания пищи.

160. Селезенка и другие железы внутренней секреции. К лимфатическим может быть отнесен, для удобства, ряд органов, называемых **бесклеточными** или **кровеносными железами**. Хотя они, по-видимому, подготавливают материалы для использования в организме, у них нет протоков, по которым можно было бы переносить результат их работы. Опять же, их называют кровеносными железами, потому что предполагается, что они служат какой-то цели при подготовке материала для крови.

The **Селезенка** - самая крупная из этих желез. Она находится под диафрагмой и на левой стороне желудка. Она темно-красного цвета, наполнена кровью и имеет размер и форму ладони.

Селезенка имеет фиброзную капсулу, от которой внутрь отходят перегородки, разделяющие ее на пространства каркасом из эластичной ткани с гладкими мышечными волокнами. Эти пространства заполнены так называемой пульпой селезенки, через которую кровь фильтруется из артерии, подобно тому, как жидкость проходит через губку. Функции селезенки неизвестны. По-видимому, она принимает некоторое участие в образовании кровяных телец. При определенных заболеваниях, таких как малярийная лихорадка, она может заметно увеличиваться. Его можно полностью удалить у животного без видимых повреждений. Во время пищеварения он, по-видимому, действует как мышечный насос, с повышенной энергией проталкивая кровь по большой вене к печени.

The **thyroid** - это еще одна бесклеточная железа. Он расположен под мышцами шеи по бокам от "Адамова яблока" и ниже его. Он сильно увеличивается при заболевании, называемом зобом.

The **Тимус** также является кровеносной железой. Он расположен вокруг трахеи, позади верхней части грудины. Примерно до конца второго года жизни он увеличивается в размерах, а затем начинает постепенно сморщиваться. Как и селезенка, щитовидная железа и вилочковая железа, как предполагается, вызывают некоторые изменения в крови, но какие именно, точно неизвестно.

The **Надпочечные** капсулы представляют собой два маленьких тельца, по одному на вершине каждой почки, по форме напоминающих коническую шляпку. Об их функциях ничего определенного не известно.

Эксперименты.

Действие, вызываемое тенденцией жидкостей смешиваться или равномерно рассеиваться при контакте друг с другом, известно как осмос, форма молекулярного притяжения, родственная адгезии. Различные физические процессы, посредством которых продукты пищеварения переносятся из пищеварительного канала в кровь, можно в общих чертах проиллюстрировать следующими простыми экспериментами.

Учащийся должен, однако, понимать, что неизбежно грубые эксперименты в классе могут в некоторых существенных чертах не соответствовать этим великим процессам, происходящим в живом организме, которые они призваны иллюстрировать и объяснять.



Рис. 62.

Эксперимент 62. *Простое устройство для иллюстрации эндосмотического действия.*

“Осторожно снимите круглую часть скорлупы диаметром около дюйма с одного конца яйца, что можно сделать, не повредив оболочку, расколов скорлупу на мелкие кусочки, которые снимаются пинцетом. Затем маленькая стеклянная трубка вводится через отверстие в скорлупе и мембранах другого конца яйца и фиксируется в вертикальном положении с помощью воска или гипса, при этом трубка проникает в желток. Затем яйцо кладут в винный бокал, частично наполненный водой. В течение нескольких минут вода проникнет через открытую мембрану, и в трубке поднимется желчь”. — *Физиология человека* Флинта, стр. 293.

Эксперимент 63. Протяните кусок влажного пузыря через стеклянную трубку — подойдет обычная лампа-дымоход. В него налейте крепкий физиологический раствор. Теперь опустите пробирку в сосуд с водой с широким горлышком. Через короткое время будет обнаружено, что часть солевого раствора попала в воду, в то время как большее количество воды попало в трубку и увеличило высоту жидкости внутри нее.

161. Количество пищи зависит от возраста. Количество пищи, необходимое для поддержания организма в надлежащем состоянии, в значительной степени зависит от обстоятельств. Возраст, профессия, место жительства, климат и время года, а также индивидуальные условия здоровья и болезни всегда являются важными факторами в решении проблемы. В молодости организм не только растет, но и активно происходят

тканевые изменения. Неиссякаемая энергия и необходимый рост в этот период жизни не могут поддерживаться без обилия полезной пищи. Этот запас пищи для молодых людей должен быть достаточным, чтобы удовлетворить их острый аппетит и энергичное пищеварение.

Во взрослой жизни, когда процессы пищеварения и ассимиляции активны, количество пищи может без вреда для здоровья превышать фактические потребности организма. Однако это верно только до тех пор, пока выполняются активные мышечные упражнения.

В пожилом возрасте изменения тканей происходят медленно, пищеварение менее активно, а способность усваивать пищу значительно снижается. Рост прекратился, энергия, вызывавшая активность, иссякла, и протеиды больше не требуются для восстановления изношенных тканей. Следовательно, по мере приближения старости количество азотистых продуктов следует неуклонно уменьшать.

Эксперимент 64. Возьмите мочевой пузырь овцы и налейте в него густой раствор сахара или какого-нибудь окрашенного простого эликсира, который можно найти в любой аптеке. Тщательно завяжите мочевой пузырь и поместите его в сосуд с водой. Через некоторое время обнаружится, что произошел обмен, вода попала в мочевой пузырь, а вода снаружи стала сладкой.

Эксперимент 65. В большой части яйца сделайте отверстие размером примерно с пятицентовую монету. То есть аккуратно разломайте скорлупу и надрежьте внешнюю оболочечную мембрану, открывая таким образом пространство между внешней и внутренней мембранами. Теперь положите яйцо в стакан с водой, удерживая его в вертикальном положении, опираясь на кольцо для салфетки. Между жидким белком яйца (белком) и водой находится только внутренняя оболочка.

Происходит обмен, и вода переходит к белку. Поскольку белок не может свободно выходить в воду, мембрана становится растянутой, как маленький мешочек в верхней части яйца.

162. Пагубные последствия слишком обильного питания. К полноценному питанию даже тех, кто занимается активными мышечными упражнениями, следует относиться только с осторожностью. Частые тошнотворные или нервные головные боли, чувство переполнения, приступы желчи и диспепсия - вот некоторые из последствий употребления большого количества пищи, чем на самом деле требуется организму. Избыток пищи не подвергается надлежащему воздействию пищеварительных соков и подвержен брожению, что приводит к раздражению желудка и кишечника. При постоянном употреблении в пищу слишком большого количества жирной пищи цвет лица становится тусклым, кожа, особенно лица, бледной и желтоватой и более или менее покрывается пятнами и прыщами; изо рта появляется неприятный запах, а общий вид тела нездоровый.

Избыток любого из различных классов пищевых продуктов может привести к серьезным результатам. Таким образом, диета, обычно слишком богатая белками, как у тех, кто ест мясо в избытке, часто перегружает почки, чтобы избавиться от избытка азотистых отходов, а органы выделения не способны избавлять ткани от продуктов жизнедеятельности, которые накапливаются в организме. Из-за несовершенной очистки крови могут возникнуть проблемы с почками и различные заболевания печени и желудка.

163. Влияние профессии. Профессия оказывает важное влияние на количество пищи, необходимое для поддержания организма. Те, кто долго и упорно занимается физическим трудом, нуждаются в обильном количестве питательной пищи. Обильное питание злаками и нежирным мясом, особенно говядиной, придает мышцам ту силу, которая позволяет человеку подвергаться тяжелым и длительным физическим нагрузкам. С другой стороны, те, кто ведет сидячий образ жизни, не нуждаются в таком большом количестве пищи. Работники умственного труда, которые хотели бы хорошо работать и долго жить, не должны отказывать себе в слишком обильном питании. Переваривание тяжелой пищи требует больших затрат нервной силы. Следовательно, силы работника умственного труда, которые требуются для умственного напряжения, не должны расходоваться в неоправданной степени на задачу пищеварения.

164. Влияние климата. Климат также оказывает заметное влияние на количество пищи, требуемое организмом. В холодном климате потребляется гораздо больше всевозможных продуктов питания, чем в теплом. Рассказам путешественников о количестве продуктов, употребляемых жителями холодной зоны, почти невозможно поверить. Русский адмирал приводит пример человека, который в его присутствии съел за один прием пищи 28 фунтов риса с маслом. Доктор Хейс, арктический путешественник, утверждает на основании личных наблюдений, что ежедневный рацион эскимосов составляет от 12 до 15 фунтов мяса. Поскольку столбик термометра колебался от 60 до 70 ° F ниже нуля, наблюдалась стойкая тяга к животному рациону, особенно к жирной пище.^[24]

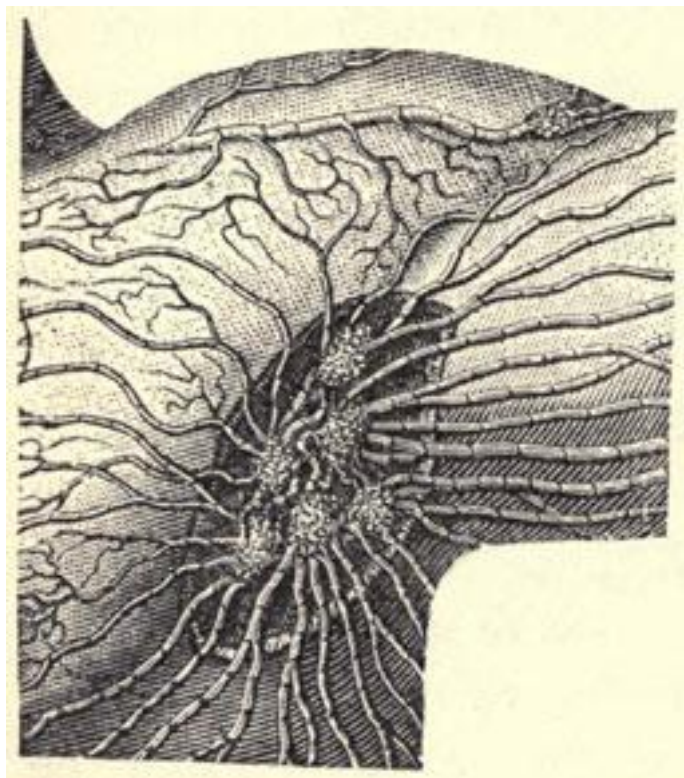


Рис. 63. Лимфатические узлы подмышечной впадины.

Сильный холод настолько истощает теплопроизводящую способность организма, что восполнить потерю способна только пища, содержащая наибольшее количество углерода. С другой стороны, в тропических странах местные жители жаждут фруктов и овощей и питаются ими в основном.

165. Необходимые виды пищи. Пристрастие к простой, хорошо приготовленной пище - надежное руководство, которому следует следовать. Каждый человек с хорошим здоровьем, ежедневно занимающийся умеренным количеством физических упражнений, должен иметь острый аппетит к трехразовому питанию и получать от него удовольствие. Пища должна быть одновременно питательной и легко усваиваемой. Он питателен пропорционально количеству материала, который он обеспечивает для питания тканей. Он усваивается в большей или меньшей степени в зависимости от готовности, с которой он поддается действию пищеварительных жидкостей, и подготовлен к поступлению в кровь. Эта усвояемость частично зависит от характера пищи в сыром виде, частично от эффекта, оказываемого на нее приготовлением, и в некоторой степени от ее смешивания с другими продуктами. Некоторые продукты, такие как растительные белки, являются одновременно питательными и легкоусвояемыми. Трудлюбивый мужчина может вырасти сильным и поддерживать крепкое здоровье у большинства из них, даже если его лишить животной пищи.

Хотя растительные белки действительно обеспечивают организм всем необходимым для поддержания здоровья, животная пища того или иного вида является экономичным и полезным дополнением к рациону. Расы людей, которые выдерживают длительные физические нагрузки, открыли для себя, без обучения науке, огромную ценность мяса. Следовательно, распространенный обычай употреблять мясо с хлебом и овощами является здоровым. Несомненно, верно, что жители этой страны, как правило, едят мясо слишком часто и в слишком большом количестве за раз. Разумное сочетание различных классов продуктов значительно улучшает их усвояемость.

Огромное изобилие и разнообразие продуктов питания в этой стране позволяют применять этот принцип на практике. Разнообразные пищевые смеси, такие как молоко, яйца, хлеб и мясо, почти неизменно присутствуют в большей или меньшей степени при каждом приеме пищи.

Часто там, где необходимо одинаковое питание, возникает тяга к особым продуктам. Таким образом, в длительных плаваниях и во время длительных военных кампаний почти у всех возникает тяга к луку, сырому картофелю и другим овощам.

166. Советы по питанию. В среднем взрослым достаточно трех приемов пищи в день с интервалом от пяти до шести часов. Пять часов - это ни в коем случае не слишком большой промежуток времени между последовательными приемами пищи, поскольку нежелательно вводить в желудок новую пищу до тех пор, пока желудочное переваривание предыдущего приема пищи не будет завершено, и пока желудок не отдохнет и не будет в состоянии принимать свежую пищу. Желудок, как и другие органы, лучше всего выполняет свою работу в регулярные периоды.^[25]

Следует строго избегать приема пищи во внеурочное время, поскольку это лишает желудок необходимого отдыха. Пища, съеденная, когда тело и разум утомлены, плохо переваривается. Перед полноценным приемом пищи следует отдохнуть, хотя бы несколько минут. Полезно лечь или спокойно посидеть и почитать за пятнадцать минут до еды и, по возможности, сразу после нее.

Серьезные физические нагрузки и напряженная учеба сразу после полноценного приема пищи очень склонны задерживать или фактически останавливать пищеварение, поскольку после обильной еды жизненные силы организма призываются помочь желудку переварить пищу. Если наша телесная энергия вынуждена, в дополнение к этому, помогать мышцам или мозгу, пищеварение замедляется, и за этим следует чувство вялости и тяжести. В пище, как

правило, происходят ферментативные изменения вместо нормальных изменений в пищеварении.

167. Практические рекомендации по питанию. Мы не должны принимать пищу по крайней мере за два-три часа до отхода ко сну. Когда мы спим, жизненные силы на исходе, процесс пищеварения на какое-то время практически приостанавливается, а удержание в желудке не полностью переваренной пищи может вызвать дурные сны и беспокойный сон. Но во многих случаях бессонницы небольшая порция какой-нибудь простой пищи, особенно если кажется, что желудок истощен, часто способствует сну и отдыху.

ПРИМЕЧАНИЕ. В таблице ниже приведены результаты многих экспериментов, иллюстрирующих время, необходимое для переваривания желудком ряда наиболее распространенных твердых продуктов. Существует множество факторов, которые таблица не учитывает, таких как интервал времени с момента последнего приема пищи, состояние аппетита, объем работы и физических упражнений, способ приготовления и особенно количество пищи.

Таблица, показывающая усвояемость наиболее распространенных твердых пищевых продуктов.

Пища	Степени готовности	Время в желудке, часов
Яблоки, сладкие и сочные,	сырые	1½
Яблоко, кислых и твердых	”	2½
Яблочных клецек,	отварных	3
окуня, полосатого, свежего,	отварного	3
фасоли, стручковая	отварная	2½
говядины, только с солью	”	2½
” свежие, нежирные,	сырые	3
” ” ”	Обжаренные	4
” ” ”	Обжаренные	3½
” старого, твердого, соленого,	отварного	4/4
Бифштекса,	запеченного	3
свеклы,	Вареный	,
Хлеб кукурузный	Запеченный	3¼
” пшеница свежая	”	3½
Масло	,	3½
Капуста с уксусом	,	2
” ” ”	,	4½
”	сырые	головки, 2½
моркови	вареной	3½
старого, крепкого	сырого	сыра,
Взрослый цыпленок	Фрикасе	, приготовленном по-взрослому,
”	отварная	3

Трески, вяленой	”	2
Кукурузных кекса,	запеченных	с
заварным	”	2
Утки,	запеченной	4
”диких	”	4½
Яйца, свежие, взбитые,	Сырые	1½
”	”	2
” всмятку"	Отваренные	3
вкрутую	”	3½
”	жареные	3½
птицы, отечественные	вареные	4
” ”	жареного	4
желатин	кипяченой	2½
Гусь	жареный	2½
зеленую кукурузу и фасоль	отварная	3¾
окрошка, мясо и овощи	подогретым	2½
баранина	жареная	2½
печени	”	2
молоко	вареное	2
”	сырье	2¼
баранины, свежие	печеной	3
” ”	вареные	3
” ”	жареного	3¼
устрицы, свежие	сырые	2½
” ”	жареного	3¼
” ”	томленное	3½
Пастернак	кипяченой	2½
поросенок	жареный	2½
свинные ножки, маринованной	отварной	1
Свинина, недавно посоленная	”	4½
”	жареные	4¼
”	сырье	3
” стейки	жареные	3¼
”	тушеная	3
” жирного или постного	жареного	5¼
картофель	запеченный	2½
”	вареные	3½
”	жареный	2½

Рис	отварной	1
саго	”	1¾
Лосось, слабосоленый	”	4
Суп, ячмень	”	1½
” фасоль	”	3
” говядина, овощи, хлеб	”	4
” костного мозга	”	4½
” баранина	”	3½
бисквит	выпекают	2½
сало, говядина, свежая,	вареная	5⅓
” баранина	”	4½
тапиока	”	2
требухи, моченые	”	1
форель, лосось, свежие	”	1½
” ” ”	жареные	1½
Турция, дикий	жареный	2¼
” отечественные	вареные	2¼
” ”	жареного	2½
репа	отварная	3½
телятины	обжаренного	4
”	жареные	4½
из дичи, стейку	на открытом огне	1½

Состояние ума во многом связано с пищеварением. Внезапный страх, радость или неожиданные новости могут сразу же лишить аппетита. Пусть голодный человек с нетерпением ожидает сытной еды, как вдруг ему приносят ужасную телеграмму; всякий аппетит мгновенно пропадает, и от заманчивой пищи отказываются. Поэтому мы должны смеяться и разговаривать за едой, а также отгонять тревожные мысли и неприятные темы для обсуждения.

Правильное пережевывание пищи является важным элементом пищеварения. Следовательно, ешьте медленно и не “проглатывайте” большие куски пищи. При неправильном пережевывании он не подвергается легкому воздействию желудочного сока и часто подвергается ферментативным изменениям, которые приводят к кислоте в желудке, болям в желудке и другим нарушениям пищеварения.

Если мы употребляем слишком много напитков во время еды, нарушается выделение слюны и затрудняется пищеварение. Нежелательно разбавлять желудочный сок или охлаждать желудок большим количеством холодной жидкости.

Не принимайте пищу и напитки слишком горячими или слишком холодными. Если их принимать слишком холодными, желудок охлаждается, а пищеварение замедляется. Если мы будем пить много воды со льдом, может потребоваться полчаса или больше, чтобы желудок восстановил свое естественное тепло.

Не стоит возбуждать ослабевающий аппетит едой с высоким содержанием специй и горькими напитками. Чрезмерное количество перца, горчицы, хрена, маринованных огурцов и сильно приправленных мясных соусов может на какое-то время стимулировать пищеварение, но вскоре они его ухудшают.

ПРИМЕЧАНИЕ. Процесс желудочного пищеварения был изучен много лет назад доктором Бомоном и другими в замечательном случае с Алексисом Сен-Мартинем, франко-канадцем, который получил огнестрельное ранение, оставившее постоянное отверстие в желудке, защищенное небольшим клапаном слизистой оболочки. Через это отверстие можно было увидеть слизистую оболочку желудка, определить температуру и провести многочисленные эксперименты по усвояемости различных видов пищи.

Именно благодаря этим тщательным и убедительным экспериментам был заложен фундамент наших точных знаний о составе и действии желудочного сока. Скромная книга, в которой доктор Бомон опубликовал свои результаты, до сих пор считается классикой физиологии. Создание искусственных фистул у животных, метод, который с тех пор оказался столь плодотворным, был впервые предложен в его работе.

Можно без преувеличения утверждать, что простая пища, хорошо приготовленная и аккуратно поданная, более способствует здоровому образу жизни, чем большое разнообразие изысканных блюд, которые чрезмерно стимулируют органы пищеварения и вызывают тягу к пище, превышающую потребности организма.

168. Надлежащий уход за зубами. Наш долг не только наилучшим образом ухаживать за зубами, но и сохранять их как можно дольше. Зубы, как мы хорошо знаем, подвержены разрушению. Мы можем унаследовать плохие и мягкие зубы: наш образ жизни может усугубить проблему с зубами. Если унция профилактики когда-либо стоит фунта лечения, то это поддержание зубов в хорошем состоянии. Плохие зубы и беззубые десны означают неправильное пережевывание пищи и, следовательно, нарушение пищеварения. Чтобы достичь здоровой старости, необходимо сохранить способность к энергичному жеванию.

Одной из наиболее частых причин разрушения зубов является скопление фрагментов пищи между ними и вокруг них. Тепло и влажность во рту способствуют быстрому разложению этих веществ. Образующаяся таким образом кислота поражает зубную эмаль, вызывая разрушение дентина. Гнилые зубы часто являются причиной неприятного запаха изо рта и неприятного запаха в желудке.

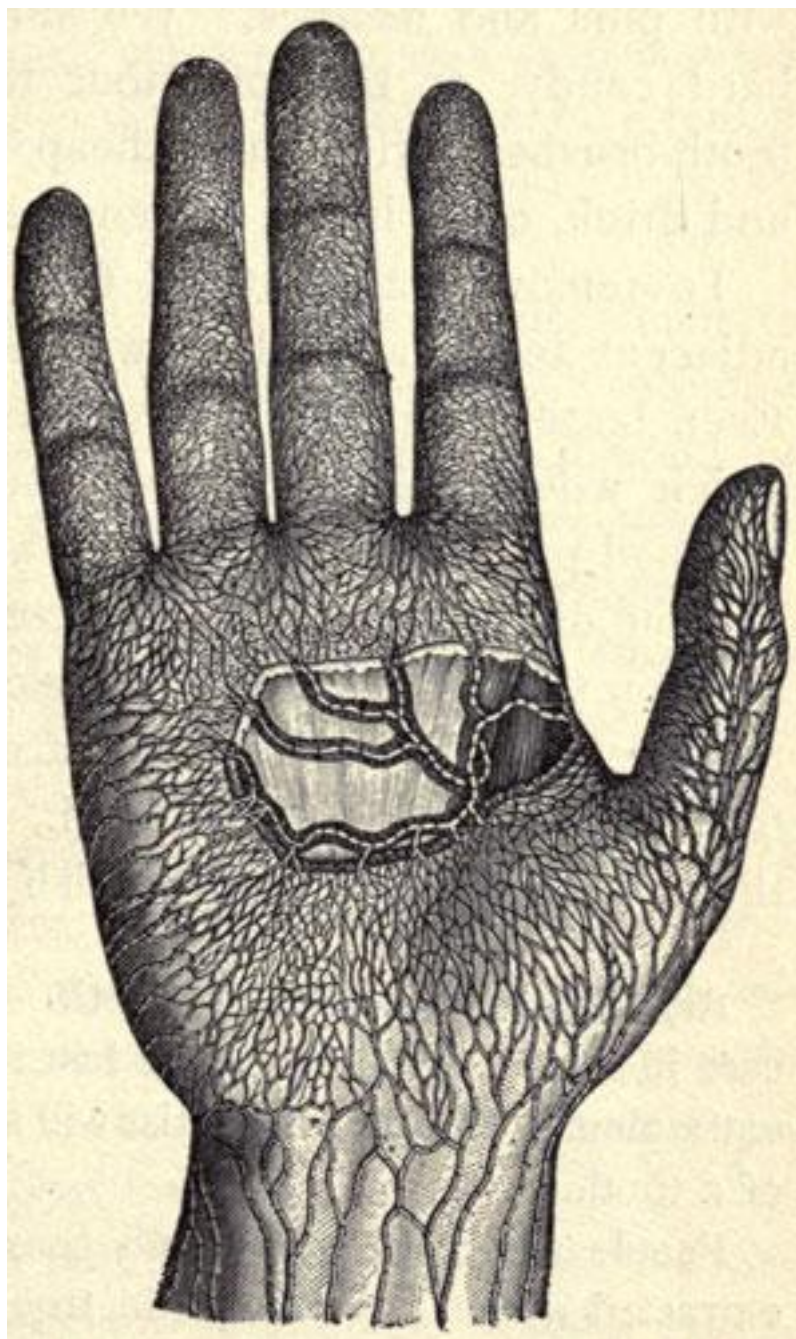


Рис. 64. Лимфатические узлы на внутренней стороне правой кисти.

Чтобы сохранить зубы чистыми и здоровыми, их следует тщательно чистить перед сном и утром мягкой щеткой и теплой водой. Следует использовать кастильское мыло и немного готового зубного порошка без зернистости, а щеткой протирать зубы с обеих сторон.

Эмаль, однажды прорвавшаяся, никогда не обновляется. Зуб разрушается медленно, но верно: следовательно, мы должны остерегаться определенных привычек, которые повреждают эмаль, таких как ковыряние в зубах булавками и иголками. Мы никогда не должны раскалывать орехи, раздавливать леденцы или откусывать толстые нитки зубами. Жесткие зубные щетки, грубые и дешевые зубные порошки, а также горячая пища и питье часто повреждают эмаль.

Для удаления остатков пищи, застрявших между соседними зубами, следует использовать гусиное перо или деревянную зубочистку. Еще лучше, чем они, использовать хирургическую нить или шелк, который при прохождении между зубами эффективно вытесняет

задержавшиеся частицы. Если зубы регулярно не чистить, они обесцвечиваются, и на них накапливается твердый налет, известный как *зубной камень*, который имеет тенденцию к их расшатыванию. Говорят, что после тридцати лет из-за этого отложения теряется больше зубов, чем из-за всех других причин, вместе взятых. На самом деле кариес и зубной камень - это два великих агента, которые обеспечивают работу стоматолога.^[26]

169. Советы по сохранению зубов. Мы должны проявлять величайшую осторожность при сохранении зубов. Последнее средство - потерять зуб путем удаления. Опытный стоматолог сохранит практически все, что имеет форму зуба.

Людей часто уговаривают удалить несколько зубов, которые без особых хлопот и затрат можно сохранить и прослужат долгие годы, и они соглашаются. Цель состоит в замене зубов искусственными. Очень немногие пластины, как частичные, так и целые, носят с реальным комфортом. Их всегда следует снимать перед сном, так как существует опасность их проглатывания.

Подавляющее большинство лекарств не оказывают вредного воздействия на зубы. Однако некоторые лекарства следует использовать с большой осторожностью. Кислоты, используемые в настойке железа, обладают большим сродством к известковым солям зубов. Поскольку эта форма железа часто используется, нет ничего необычного в том, что зубы сильно окрашены или разрушены в результате воздействия этого препарата. Кислота, используемая в жидких препаратах хинина, может разрушить зубы за сравнительно короткое время. После приема таких лекарств рот следует тщательно прополоскать слабым раствором обычной соды, а зубы почистить.

170. Алкоголь и пищеварение. Влияние алкогольных напитков на пищеварение имеет первостепенное значение. Алкоголь не является и не может рассматриваться с физиологической точки зрения как настоящая пища. Прием, оказываемый ему желудком, доказывает это очень ясно. Очевидно, что это нежеланный гость. Она не может, подобно правильной пище, быть преобразована в какой-либо элемент или компонент человеческого организма, но передается дальше, будучи непитательной и по большей части нерациональной. При приеме даже в рот любым человеком, не привыкшим к его употреблению, его действие настолько острое и жгучее, что сразу же требует отказа от него. Но если позволить ему пройти в желудок, этот орган немедленно восстает против его вторжения и нередко с негодованием извергает его. Ощущение жжения, которое он там вызывает, - это всего лишь призыв к воде, чтобы разбавить его.

Тем временем желудок, в ответ на это пламенное приглашение, выделяет из своих бесчисленных пор свои соки и водянистые жидкости, чтобы максимально защитить себя от проникновения жидкости. Он не переваривает алкогольные напитки; мы могли бы сказать, что он и не пытается этого делать, потому что они не являются материалом, пригодным для переваривания, а также потому, что ни один орган не может выполнять свою нормальную работу, испытывая боль при неестественном раздражении.

Даже если желудок не сразу извергает яд, он отказывается принимать его в качестве пищи, поскольку он не попадает вместе с другими пищевыми продуктами, такими как химус, в кишечник, а захватывается абсорбентами, переносится по венам, которые доставляют его к сердцу, откуда легочная артерия доставляет его в легкие, где о его присутствии сообщает дыхание. Но где бы алкоголь ни попадал в ткани, он всегда является раздражителем, и каждый орган, в свою очередь, пытается избавиться от вредного вещества.

171. Влияние алкогольных напитков на желудок. Способы, с помощью которых опьяняющие напитки ухудшают пищеварение и часто портят его, разнообразны. Мы знаем, что кусок животной пищи, такой как говядина, если его замочить в спирте на несколько часов, становится твердым и огрубевшим, поскольку волокна уплотняются из-за поглощения влаги спиртом, который обладает удивительным сродством к воде. Точно так же алкоголь затвердевает и уплотняет животную пищу в желудке, уплотняя ее волокна и делая ее неперевариваемой, тем самым препятствуя здоровому питанию организма. Итак, если в прозрачный, жидкий яичный белок добавить спирт, он мгновенно свертывается и превращается в твердый белок. В результате этого закаливающего действия животная пища при контакте с алкогольными жидкостями в желудке остается непереваренной и должна либо задерживаться там до тех пор, пока не станет источником желудочных расстройств, либо пропускаться непереваренной через пилорические ворота, и тогда это может стать причиной серьезных кишечных расстройств.^[27]

Это особое свойство алкоголя, его жадное поглощение воды из контактирующих с ним предметов, действует также путем поглощения жидкостей с поверхности самого желудка, таким образом, укрепляя нежные железы, ухудшая их способность поглощать пищевые жидкости и, таким образом, вызывая желудочную диспепсию. Это локальное повреждение желудка, наносимое всеми видами интоксикантов, является серьезным и затяжным. Этот орган с замечательной мудростью устроен так, чтобы выдерживать удивительное количество злоупотреблений, но он явно не был предназначен для того, чтобы питаться алкогольными жидкостями. Нанесение огненных напитков на его нежную поверхность сначала вызывает заметную закупорку кровеносных сосудов, меняя естественный розовый цвет, как во рту, на ярко-или темно-красный.

Если раздражение не повторится, подкладочная мембрана вскоре восстановит свой естественный вид. Но если повторять и продолжать, застойные явления становятся более интенсивными, красный цвет более глубоким и темным; вся поверхность является предметом хронического воспаления, ее стенки утолщены, а иногда и изъязвлены. В таком плачевном состоянии орган совершенно неспособен выполнять свою нормальную работу по перевариванию пищи.^[28]

172. Алкоголь и желудочный сок. Но еще одно разрушительное влияние на пищеварение проявляется в том странном факте, что алкоголь уменьшает способность желудочного сока выполнять свою надлежащую работу. Алкоголь свертывает пепсин, который является растворяющим элементом в этой важной желудочной жидкости. Это докажет очень простой эксперимент. Получите небольшое количество желудочного сока из свежего желудка телят или свиньи, слегка отжав его в очень небольшом количестве воды. Налейте млечный сок в прозрачный стеклянный сосуд, добавьте немного спирта, и белый осадок вскоре осядет на дно. Этот осадок содержит пепсин желудочного сока, мощный элемент, с помощью которого он выполняет свою особую работу по перевариванию пищи. Пагубное воздействие алкоголя на него является одним из главных факторов в длинной череде пагубных последствий употребления одурманивающих веществ.

173. Окончательные результаты после переваривания. Таким образом, мы объяснили три различных метода, с помощью которых алкогольные напитки оказывают ужасное вредное воздействие: они воздействуют на пищу, делая ее менее усвояемой; они повреждают желудок, серьезно снижая его способность к перевариванию; и они лишают желудочный сок одного основного ингредиента, необходимого для его полезности.

Алкогольные напитки, насильно попадающие в желудок, являются инородным веществом; желудок относится к ним как к таковым и отказывается продолжать процесс переваривания до тех пор, пока не избавится от яда. Это раздражающее присутствие и задержка ослабляют желудок, так что, когда следует правильная пища, ослабленный орган оказывается плохо подготовленным к своей работе. После интоксикации возникает очевидная реакция желудка и органов пищеварения на насильственное и неестественное нарушение. Аппетит подавлен или испорчен, сильная головная боль изматывает организм, вся система находится в прострации, как от частичного паралича (все эти результаты являются резким предупреждением Природы об этом великом зле), и необходим отдых в течение нескольких дней, прежде чем организм полностью оправится от нанесенного ущерба.

Совершенно ошибочно полагать, что употребление интоксикантов необходимо или даже желательно для возбуждения аппетита или пищеварения. Для здоровья хорошая пища и желудок, не потревоженный искусственным вмешательством, создают все необходимые условия. Больше, чем это, вредно. Если иногда может показаться, что алкогольные напитки возбуждают аппетит и активизируют пищеварение, мы не должны закрывать глаза на тот факт, что это только видимость и что их продолжительное употребление неизбежно разрушит и то, и другое. Короче говоря, нет более верного врага хорошему аппетиту и нормальному пищеварению, чем привычное употребление алкогольных напитков.

174. Влияние алкогольных напитков на печень. Следует отметить, что кровообращение в печени своеобразно; что капилляры печеночной артерии соединяются в дольки с капиллярами воротной вены, и, таким образом, кровь из обоих источников объединяется; и что воротная вена доставляет в печень кровь из желудка, кишечника и селезенки. Исходя из того факта, что алкоголь, всасываемый из желудка, попадает в воротную вену и поступает непосредственно в печень, мы ожидали бы обнаружить, что этот орган в полной мере испытывает последствия своего присутствия. И тем более это было бы правдой, потому что мы только что узнали, что печень действует как своего рода фильтр, очищающий кровь от загрязнений. Таким образом, печень особенно подвержена заболеваниям, вызываемым алкоголиками. Вскрытие тех, кто умер в состоянии алкогольного опьянения, показывает большее количество алкоголя в печени, чем в любом другом органе. Рядом с желудком рано или поздно страдает печень, и это особенно характерно для тех, кто сильно пьет, и даже для тех, кто пьет умеренно в жарком климате. Желтая лихорадка, возникающая у нетрезвых людей, всегда приводит к летальному исходу.

Эффекты, производимые в печени, носят не столько функциональный, сколько органический характер; то есть это не просто нарушение механизма действия, но разрушение ткани самого органа. В результате употребления интоксикантов печень сначала раздражается, затем воспаляется и, наконец, серьезно заболевает. Тонкие полоски, или перегородки, которые служат перегородками между печеночными долями и таким образом поддерживают форму и консистенцию органа, являются особыми объектами воспаления. Хотя печень сначала увеличена, вскоре она сокращается; секретирующие клетки сжимаются и совершенно неспособны выполнять свою надлежащую работу, которая действительно является очень важной в процессе переваривания пищи и очищения крови. Это сокращение перегородок со временем придает всему органу нерегулярно сморщенный вид, называемый из-за этого печенью хоббита или, в народе, джиновой печенью. Желтоватое изменение цвета, обычно вызванное задержкой или извращением желчи, дает этому заболеванию медицинское название цирроз печени.^[29] Обычно это сопровождается водянкой нижних конечностей, вызванной препятствием для восстановления кровообращения из частей, расположенных ниже печени. Это заболевание всегда приводит к летальному исходу.

175. Жировая дистрофия под воздействием алкоголя. Часто встречается другая форма деструктивного заболевания. В печени откладывается все больше жировых шариков, вызывающих заметное увеличение и разрушающих ее функцию. Это называется жировой дистрофией и не ограничивается печенью, но, вероятно, аналогичным образом поражаются и другие органы. По правде говоря, это отложение жира является наиболее значительным явлением, поскольку оно означает фактическое разрушение тканей печени — не что иное, как прогрессирующую гибель органа. Это состояние всегда приводит к летальному исходу. Возникают и другие формы алкогольного заболевания печени, одной из которых является избыточное образование сахара, составляющее то, что известно как форма диабета.

176. Влияние табака на пищеварение. Вредное влияние табака на процесс пищеварения почти аналогично действию алкоголя, на который он похож по своему раздражающему и наркотическому характеру. Локально он стимулирует выделение слюны в неестественной степени, и этот избыток секрета уменьшает количество, доступное для нормального пищеварения.

Табак также отравляет слюну, выделяемую для переваривания пищи, и, таким образом, с самого начала ухудшает, в обоих этих аспектах, общее переваривание, и особенно переваривание крахмалосодержащих частей пищи. По этой причине количество потребляемой пищи не обеспечивает должного питания, и либо необходимо принимать больше пищи, либо организм постепенно истощается.

Ядовитый *никотин*, активный элемент табака, оказывает разрушительное влияние на пищеварение в желудке, ослабляя силу мышечных стенок этого органа. Эти эффекты в совокупности приводят к диспепсии с ее утомительной чередой пагубных последствий. Табачный язык никогда не имеет естественного, прозрачного розового цвета, а скорее грязно-желтого и обычно покрыт густым налетом, свидетельствующим о расстройстве желудка и нарушении пищеварения. Кроме того, возникает сухость во рту, неестественная жажда, требующая питья. Но чистая вода для такого рта несвежа и безвкусна: необходимо что-то более питательное. Так возникает неестественная тяга к спиртным напиткам, и, таким образом, делаются первые шаги на пути к понижению.

“Нет сомнений в том, что табак предрасполагает к невралгии, головокружению, несварению желудка и другим поражениям нервной системы, органов кровообращения и пищеварения”. — У. Х. Хаммонд, выдающийся хирург из Нью-Йорка и бывший главный хирург США.

Доктора Сивер из Йельского университета и Хичкок из колледжа Амхерст, инструкторы по физическому воспитанию в этих двух колледжах, путем личного осмотра и статистических данных четко продемонстрировали, что употребление табака среди студентов колледжей влияет на рост, вес, обхват груди и, прежде всего, на объем легких.

Дополнительные эксперименты.

Эксперимент 66. Попробуйте порцию C (Эксперимент 57) с раствором йода; синего цвета не получится, так как весь крахмал исчез, превратившись в редуцирующий сахар, или мальтозу.

Эксперимент 67. Приготовьте густую крахмальную пасту; поместите немного в пробирки с надписями A и B. Оставьте A для сравнения, а к B добавьте слюну и нагрейте оба примерно до 104 ° F. A остается неизменным, в то время как B вскоре становится жидким — в течение двух минут — и теряет свою опалесценцию; это разжижение является процессом, предшествующим последующему процессу осахаривания.

Эксперимент 68. *Показать действие желудочного сока на молоко.* Смешайте две чайные ложки свежего молока в пробирке с несколькими каплями нейтрального искусственного желудочного сока;^[30] держите при температуре около 100 ° F. За короткое время молоко свернется, так что трубочку можно будет перевернуть, не вываливая творог. Постепенно из сгустка выдавливается *сыворотка*. Свертывание молока сычужной закваской, присутствующей в желудочном соке, сильно отличается от того, которое происходит при “скисании молока” или осаждении казеиногена кислотами. Здесь казеин (содержащий большую часть жиров) осаждается в нейтральной жидкости.

Эксперимент 69. В пробирку для предыдущего эксперимента добавьте две чайные ложки разбавленной соляной кислоты и держите при температуре 100 ° F. в течение двух часов. Пепсин в присутствии кислоты переваривает казеин, постепенно растворяя его, образуя жидкость соломенного цвета, содержащую пептоны. Пептонизированное молоко имеет специфический запах и горьковатый вкус.

Эксперимент 70. *Показать действие сычужного фермента на молоко.* Налейте молоко в пробирку, добавьте одну-две капли промышленного сычужного фермента и поместите пробирку на водяную баню при температуре около 100 ° F. Через несколько минут молоко затвердевает, образуя *творог*, и постепенно творог из казеина сжимается и выдавливает жидкость — *сыворотку*.

Эксперимент 71. Повторите эксперимент, но предварительно прокипятите сычужный фермент. Такого результата, как в предыдущем эксперименте, не получается, поскольку сычужная закваска разрушается при нагревании.

Эксперимент 72. *Чтобы показать влияние панкреатического фермента (трипсина) на белковое вещество.* Наполовину заполните три пробирки, А, В, С, однопроцентным раствором карбоната натрия и добавьте в каждую по 5 капель панкреатической жидкости или несколько крупинок экстракта поджелудочной железы Fairchild's. Вскипятите В и сделайте С кислоту с разбавленной соляной кислотой. Поместите в каждую пробирку равное количество хорошо промытого фибрина, заткните пробирки впитывающей ватой и поместите все на водяную баню при температуре около 100 ° F.

Эксперимент 73. Время от времени проверяйте три пробирки в предыдущем эксперименте. По истечении одного, двух или трех часов не происходит никаких изменений в В и С, в то время как в А фибрин постепенно размывается и, наконец, исчезает; но он не набухает, и раствор при этом становится слегка мутноватым. По прошествии трех часов в В и С.

Эксперимент 74. Отфильтруйте А и тщательно нейтрализуйте фильтрат очень разбавленной соляной или уксусной кислотой, равной осадку щелочного белка. Осадок отфильтровывают, и при тестировании фильтрата обнаруживаются пептоны. Промежуточные тельца, альбумозы, не так легко получить из поджелудочной железы, как из продуктов пищеварения в желудке.

Эксперимент 75. Отфильтруйте В и С и тщательно нейтрализуйте фильтраты. Они не дают осадка. Пептоны не обнаружены.

Эксперимент 76. *Показать действие сока поджелудочной железы на белковые компоненты (казеин) молока.* В бутылку объемом четыре унции налейте две столовые ложки холодной воды; добавьте одну крупинку экстракта поджелудочной железы Fairchild's и столько пищевой соды, сколько можно насыпать на кончик перочинного ножа. Хорошо взбейте и добавьте четыре столовые ложки холодного свежего молока. Снова взбейте.

Теперь поставьте бутылку в таз с горячей водой (настолько горячей, насколько в нее можно погрузить руку) и дайте ей настояться около сорока пяти минут. Пока молоко переваривается, налейте небольшое количество молока в стакан и размешайте с десятью каплями или более уксуса. Получится густая казеиновая каша.

При нанесении того же теста на переваренное молоко творог не образуется. Это происходит потому, что фермент поджелудочной железы (трипсин) переварил казеин в “пептон”, который не сворачивается. Поэтому это переваренное молоко называется “пептонизированным молоком”.

Эксперимент 77. Показать действие желчи. Возьмите у мясника немного бычьей желчи. Обратите внимание на ее горький вкус, специфический запах и зеленоватый цвет. Она щелочная или нейтральна по сравнению с лакмусовой бумажкой. Перелейте его из одного сосуда в другой и обратите внимание, что нити муцина (из выстилающей оболочки желчного пузыря) соединяют один сосуд с другим. Лучше всего перед проведением экспериментов осаждать муцин уксусной кислотой и разбавлять прозрачную жидкость небольшим количеством дистиллированной воды.

Эксперимент 78. Тест на содержание желчных пигментов. Нанесите несколько капель желчи на белую фарфоровую пластинку. С помощью стеклянной палочки поместите одну или две капли крепкой азотной кислоты, содержащей азотистую кислоту, рядом с каплей желчи; приведите кислоту и желчь в контакт. Обратите внимание на последовательность цветов, начиная с зеленого и переходя в синий, красный и желтый.

Эксперимент 79. Показать действие желчи на жиры. Смешайте три чайные ложки желчи с половиной чайной ложки миндального масла, к которому добавьте немного олеиновой кислоты. Хорошо встряхните и подержите тюбик на водяной бане при температуре около 100° F. Получается очень хорошая эмульсия.

Эксперимент 80. Показать, что желчь способствует фильтрации и всасыванию жиров. Поместите две маленькие воронки точно такого же размера в подставку для фильтров, а под каждую - мензурку. В каждую воронку положите фильтровальную бумагу; смочите одну водой (A), а другую - желчью (B). Налейте в каждую поровну миндального масла; накройте стаканом, чтобы предотвратить испарение. Отложите на двенадцать часов и обратите внимание, что масло проходит через B, но почти не проходит через A. Масло гораздо легче фильтруется через то, которое смочено желчью, чем через то, которое смочено водой.

Эксперименты с жирами.

Эксперимент 81. Используйте оливковое масло или сало. Экспериментально покажите, что они растворимы в эфире, хлороформе и горячей воде, но нерастворимы только в воде.

Эксперимент 82. Растворите несколько капель масла или жиров в чайной ложке эфира. Дайте капле раствора упасть на лист салфетки или рисовой бумаги. Обратите внимание на жирное пятно, которое не исчезает при нагревании.

Эксперимент 83. Налейте немного рыбьего жира в пробирку; добавьте несколько капель разбавленного раствора карбоната натрия. Вся масса становится белой, образуя эмульсию.

Эксперимент 84. В пробирке взбейте оливковое масло с раствором белка. Обратите внимание, что образуется эмульсия.

Глава VII.

Кровь и ее циркуляция.

177. Обращение. Все ткани тела пересекают чрезвычайно мелкие трубки, называемые капиллярами, которые получают кровь из артерий и доставляют ее в вены. Эти капилляры образуют огромную систему сетей, ячейки которой заполнены элементами различных тканей. То есть капилляры представляют собой закрытые сосуды, а ткани лежат снаружи от них, поскольку асбестовая набивка может использоваться для обволакивания труб горячего водоснабжения. Пространство между стенками капилляров и клетками тканей заполнено **лимфой**. Когда кровь течет по капиллярам, определенные части плазмы крови просачиваются через их стенки в лимфу, а определенные части лимфы просачиваются через клеточные стенки тканей и смешиваются с током крови. Таким образом, лимфа действует как средство обмена, при котором происходит перенос вещества между кровью в капиллярах и лимфой вокруг них. Аналогичный обмен веществ постоянно происходит между лимфой и самими тканями.

Итак, мы должны помнить, что в каждой ткани, пока течет кровь и продолжается жизнь, происходит этот обмен между кровью внутри капилляров и тканями снаружи.

Поток крови к тканям доставляет к ним материал, включая крайне важный кислород, с помощью которого они строят себя и выполняют свою работу. Поток из тканей переносит в кровь продукты определенных химических изменений, которые произошли в этих тканях. Эти продукты могут представлять собой простые отходы, подлежащие выбрасыванию, или материал, который может пригодиться для изготовления какой-либо другой ткани.

Короче говоря, **ткани с помощью лимфы питаются кровью**. Точно так же, как наше тело в целом питается окружающими нас вещами, пищей и воздухом, ткани организма питаются кровью, которая омывает их непрерывным потоком и которая является их непосредственным воздухом и пищей.

178. Физические свойства крови. Кровь была названа жизнью тела из-за того факта, что от нее зависит наше телесное существование. Кровь является настолько важным питательным элементом, что иногда ее очень метко называют “жидкой плотью”. Это красная, теплая, тяжелая щелочная жидкость, слегка солоноватая на вкус и с несколько зловонным запахом. Его цвет варьируется от ярко-красного в артериях и при воздействии воздуха до различных оттенков от темно-фиолетового до красного в венах. Цвет крови обусловлен красящей составляющей красных кровяных телец, *гемоглобином*, который становится ярче или темнее, поскольку содержит больше или меньше кислорода.

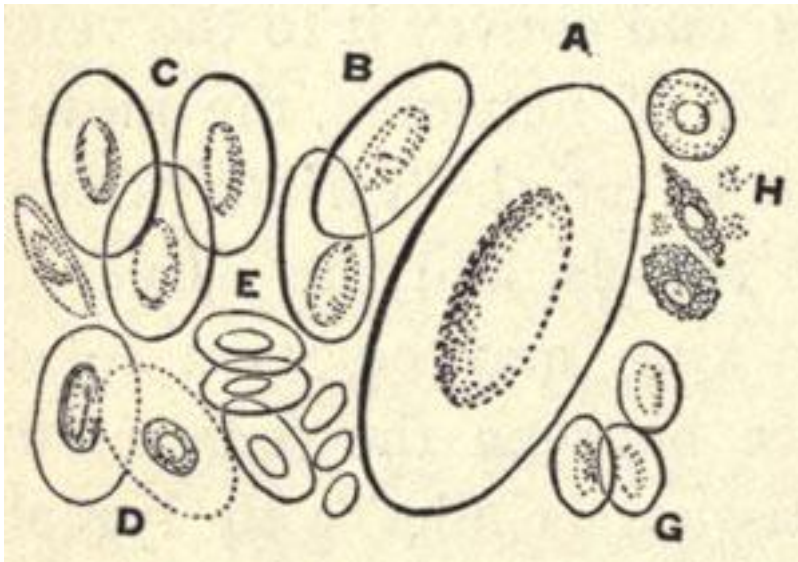


Рис. 65.— Кровяные тельца различных животных. (Увеличено в том же масштабе.)

- А, от proteus, разновидность тритона;
- Б, саламандра;
- С, лягушка;
- D, лягушка после добавления уксусной кислоты, показано центральное ядро;
- Е, птица;
- F, верблюд;
- Джин, рыба;
- Н, краб или другое беспозвоночное животное

Температура крови незначительно различается в разных отделах кровообращения. Его средняя температура у поверхности в здоровом состоянии примерно такая же, а именно. $98\frac{1}{2}$ ° F. Кровь щелочная, но вне организма она вскоре становится нейтральной, а затем кислой. Хлорид натрия, или обычная соль, которая содержится в крови, придает ей соленый вкус. При кровотечении из легких пострадавший быстро замечает во рту теплый и солоноватый привкус. Раньше общее количество крови в организме сильно переоценивалось. Это составляет примерно 1/13 от общего веса тела, а у человека весом 156 фунтов это составило бы около 12 фунтов.

179. Кровяные тельца. Если мы поместим каплю крови на предметное стекло и накроем ее крышкой из тонкого стекла, мы сможем расплющивать ее до тех пор, пока цвет почти не исчезнет. Если мы рассмотрим эту тонкую пленку под микроскопом, то увидим, что кровь не совсем жидкая. Мы обнаруживаем, что жидкая часть, или **плазма**, имеет светло-соломенный цвет и в ней плавают множество мельчайших телец, называемых **корпускулами**. Они бывают двух видов: **красные** и **бесцветные**. Первые гораздо более многочисленны, и их несколько причудливо сравнивают с бесчисленными мириадами крошечных рыбешек в быстротекущем ручье.

180. Красные кровяные тельца. Эритроциты представляют собой круглые диски диаметром около $\frac{1}{3200}$ дюйма, имеющие двойную вогнутую форму. Они, как правило, склеиваются в длинные рулоны, похожие на груды монет. Они мягкие, гибкие и эластичные, легко протискиваются через отверстия и проходы, более узкие, чем их собственный диаметр, а затем сразу же принимают свою собственную форму.

Красные тельца настолько малы, что на поверхности площадью в один квадратный дюйм их может быть более десяти миллионов. Их количество настолько велико, что, если бы все красные тельца здорового человека можно было расположить в непрерывную линию, подсчитано, что они достигли бы четырехкратного оборота вокруг земли! Основным компонентом этих телец, после воды, и тем, что придает им цвет, является *гемоглобин*, соединение, содержащее железо. Поскольку все ткани постоянно поглощают кислород и выделяют углекислый газ, очень важной функцией красных кровяных телец является доставка кислорода ко всем частям тела.

181. Бесцветные тельца. Бесцветные тельца крупнее красных, их средний диаметр составляет около 1/2500 дюйма. В то время как красные тельца имеют правильную форму, свободно плавают и накладываются друг на друга, бесцветные имеют неправильную форму и плотно прилегают к предметному стеклу, на которое они помещены. Опять же, в то время как красные кровяные тельца изменяются только под некоторым воздействием извне, таким как давление и т.п., бесцветные кровяные тельца спонтанно претерпевают активные и очень любопытные изменения формы, напоминающие изменения формы амбы, очень маленького организма, обитающего в стоячей воде ([рис. 2](#)).

Количество как красных, так и бесцветных кровяных телец сильно меняется от времени к времени. Например, количество последних увеличивается после еды и быстро уменьшается. Есть основания полагать, что оба вида телец постоянно разрушаются, а их место занимают новые. Хотя действие бесцветных кровяных телец важно для лимфы и хилуса, а также для свертывания крови, их реальная функция не была установлена.

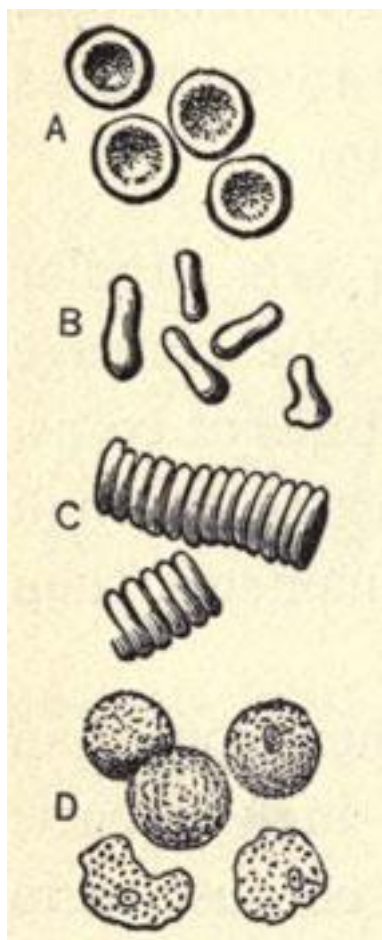


Рис. 66.— Кровяные тельца человека.

- А - эритроциты;
- В, то же самое видно по краям;
- С, одинаковые, расположенные рядами;
- D - белые тельца с ядрами.

Эксперимент 85. Показать кровяные тельца. Для исследования кровяных телец необходим умеренно мощный микроскоп. Поместите маленькую каплю крови (которую легко получить, укол палец иглой) на чистый кусочек стекла и накройте тонким стеклом, таким, какое обычно используется для микроскопирования.

Таким образом, кровь распределяется в виде пленки, и ее можно легко исследовать. Сначала красные кровяные тельца будут видны как бледные, дискообразные тела, плавающие в прозрачной жидкости. Вскоре можно будет заметить, что они прилипают друг к другу своими приплюснутыми гранями, образуя ряды. Бесцветные тельца можно увидеть среди красных, но их гораздо меньше.

182. Свертывание крови. Кровь, пролитая из живого тела, текуча, как вода. Но вскоре она становится вязкой и с меньшей готовностью перетекает из одной емкости в другую. Вскоре вся масса превращается в почти твердое желе, называемое **сгустком**. Сосуд, в котором она находится, можно даже перевернуть вверх дном, не пролив ни капли крови. При тщательном встряхивании масса полностью сформирует форму сосуда.

Сначала сгусток включает в себя всю массу крови, принимает форму сосуда, в котором он содержится, и имеет однородный цвет. Но через короткое время бледно-желтоватая жидкость начинает сочиться наружу и скапливаться на поверхности. Сгусток постепенно сжимается, пока через несколько часов не станет намного тверже и не начнет плавать в желтоватой жидкости. Белые тельца запутываются в верхней части сгустка, придавая ему сверху бледно-желтый вид, известный как *охристый налет*. Поскольку сгусток прикреплен к стенкам сосуда, усадка более выражена к центру, и, таким образом, поверхность сгустка имеет впадину или, как ее еще называют, *чашеобразную форму*. Этот замечательный процесс известен как **коагуляция**, или свертывание крови; а жидкость, которая отделяется от сгустка, называется **сывороткой**. Сыворотка почти полностью свободна от кровяных телец, которые запутаны в фибрине.

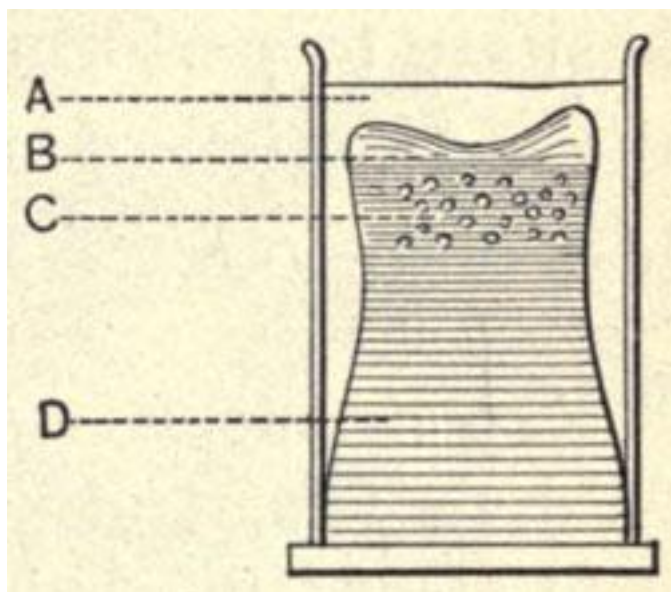


Рис. 67. Схема сгустка с охристой оболочкой.

- А, сыворотка;
- В - верхняя поверхность сгустка, покрытая чашечкой;
- С, белые тельца в верхнем слое сгустка;
- D, нижняя часть сгустка с эритроцитами.

Такое свертывание крови происходит из-за образования в крови после ее выведения из организма вещества, называемого **фибрином**.^[31] Он состоит из сети тонких белых нитей, проходящих во всех направлениях через плазму, и представляет собой белковидное вещество. Свертывание крови может замедляться и даже предотвращаться температурой ниже 40 ° F. или температурой выше 120 ° F. Добавление обычной соли также предотвращает свертывание. Свертывание крови может быть ускорено свободным доступом воздуха, контактом с шероховатыми поверхностями или поддержанием ее в полном покое.

Эта способность к свертыванию имеет самое важное значение. Если бы не это, очень маленький порез мог бы вызвать кровотечение, достаточное для опорожнения кровеносных сосудов, и смерть последовала бы быстро. При незначительных порезах Природа закупоривает рану сгустками крови и таким образом предотвращает чрезмерное кровотечение. Неблагоприятные последствия недостаточной свертываемости крови проиллюстрированы на некоторых людях, у которых кровотечение даже из малейших ран продолжается до тех пор, пока жизнь не окажется в опасности. Таких людей называют “кровопускателями”, и хирурги не решаются проводить им какую-либо операцию, какой бы тривиальной она ни была, даже удаление зуба часто сопровождается ужасающей потерей крови.

Эксперимент 86. Можно легко получить несколько капель свежей крови, чтобы проиллюстрировать важные моменты физиологии крови, туго обвязав палец ниткой и проколов его чистой иглой. Кровь течет свободно, красная и непрозрачная. Нанесите две-три капли свежей крови на лист белой бумаги и обратите внимание, что она выглядит желтоватой.

Эксперимент 87. Нанесите две или три капли свежей крови на белую отдельную тарелку для масла, перевернутую на блюде с водой. Накройте его перевернутым бокалом. Снимите крышку через пять минут, когда капля превратится в желеобразную массу. Снимите его через полчаса, и в водянистой сыворотке будет виден небольшой сгусток.

Эксперимент 88. *Показать сгусток крови.* Отнесите на бойню чистую бутылку с широким горлышком весом шесть или восемь унций. Наполните ее свежей кровью. Отнесите ее домой с большой осторожностью и оставьте на ночь. На следующий день будет видно, как сгусток плавает в почти бесцветной сыворотке.

Эксперимент 89. Возьмите пинту свежей крови, положите ее в миску и взбивайте в течение пяти минут с пучком сухих веточек. Тонкие белые нити фибрина собираются на веточках, кровь остается жидкой. Это “взбитая” или дефибринированная кровь, которая утратила способность самопроизвольно свертываться.

183. Общий план кровообращения. Питание всех тканей организма зависит от крови. Таким образом, очевидно, что эта жизненная жидкость должна постоянно обновляться, иначе она быстро утратила бы весь свой животворящий материал. Следовательно, необходимы определенные меры не только для обновления количества и качества крови, но и для того, чтобы она могла выводить загрязнения.

Итак, у нас должен быть **аппарат обращения**. Сначала нам нужен центральный насос, от которого отходят большие трубки, которые делятся на все более мелкие ответвления, пока не достигнут самых отдаленных тканей. По этим трубкам кровь должна перекачиваться и распределяться по всему телу. Затем у нас должен быть набор обратных труб, по которым кровь, после того как она доставила питание к тканям и получила из них отходы жизнедеятельности, должна быть возвращена на центральную насосную станцию для повторного использования. У нас также должно быть какое-нибудь устройство для очистки крови от скопившихся в ней отходов.

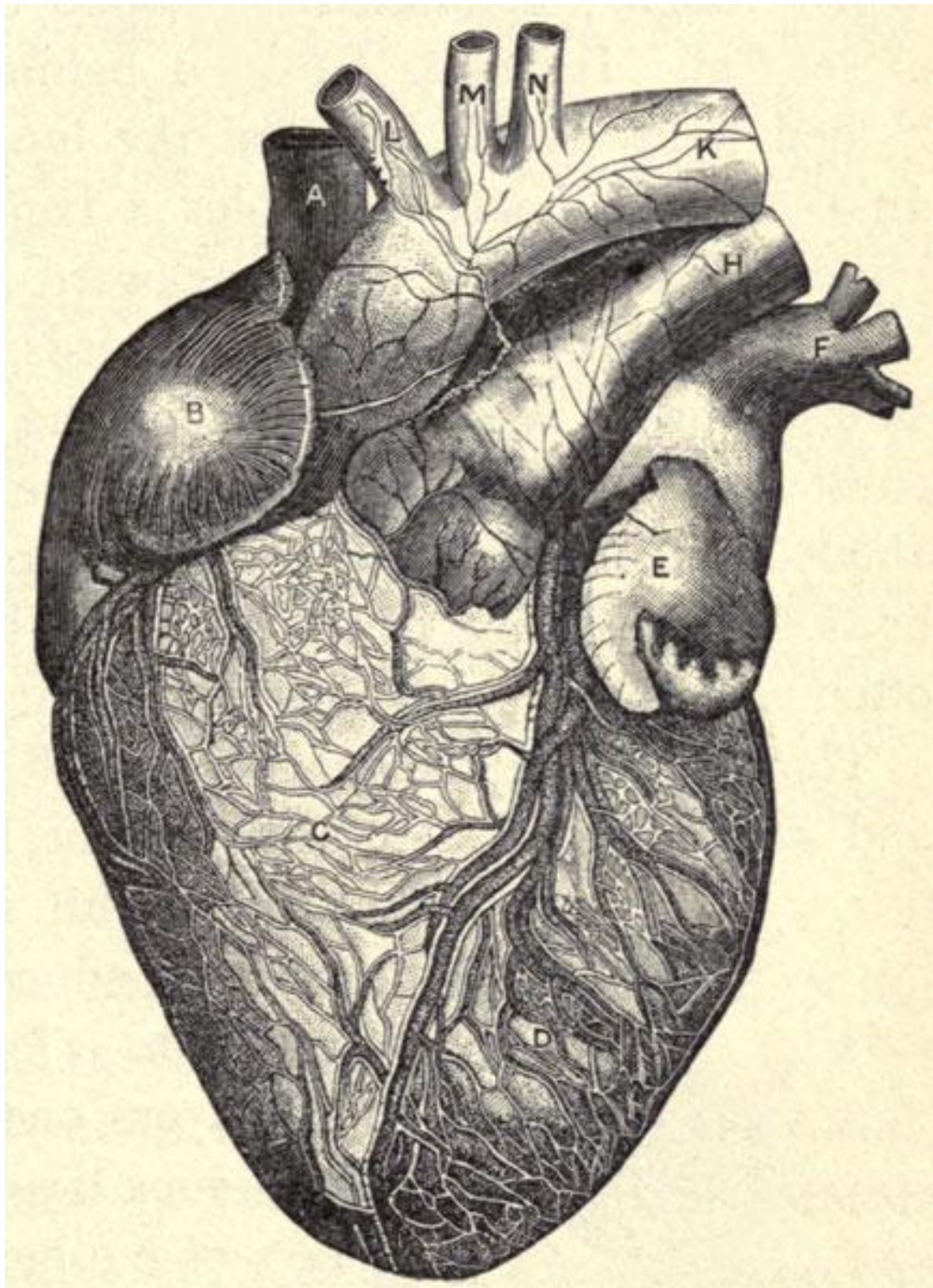


Рис. 68. Вид сердца спереди.

- А, верхняя полая вена;
- В, правое предсердие;
- С, правый желудочек;
- D - левый желудочек;
- E, левое предсердие;
- F - легочная вена;
- H, легочная артерия;
- K, аорта;
- L, правая подключичная артерия;
- M, правая общая сонная артерия;
- N, левая общая сонная артерия.

Этим центральным насосом является **сердце**. Отходящие от него трубы, которые постепенно становятся все меньше и меньше, являются **артериями**. Самые мелкие сосуды, на которые они в конце концов подразделяются, - это **капилляры**. Трубами, по которым кровь возвращается к сердцу, являются **вены**. Таким образом, артерии заканчиваются в тканях тонкими, похожими на волосы сосудами - капиллярами; а вены начинаются в тканях в чрезвычайно маленьких трубочках — капиллярах. Конечно, не может быть никакого разрыва в непрерывности между артериями и венами. Таким образом, аппарат кровообращения образован **сердцем, артериями, капиллярами и венами**.

184. Сердце. Сердце представляет собой грушевидный мышечный орган, примерно равный размеру сжатого кулака человека. Она находится в грудной клетке за грудиной и находится между долями легких, которые частично покрывают ее. По форме сердце напоминает конус, основание которого направлено вверх, немного назад и в правую сторону, в то время как вершина направлена вниз, вперед и в левую сторону. В течение жизни **верхушка** сердца ударяется о грудную стенку в промежутке между пятым и шестым ребрами и примерно на полтора дюйма левее средней линии тела. Биение сердца можно легко почувствовать, услышать и часто увидеть, как оно перемещает стенку грудной клетки, когда оно ударяется о нее.

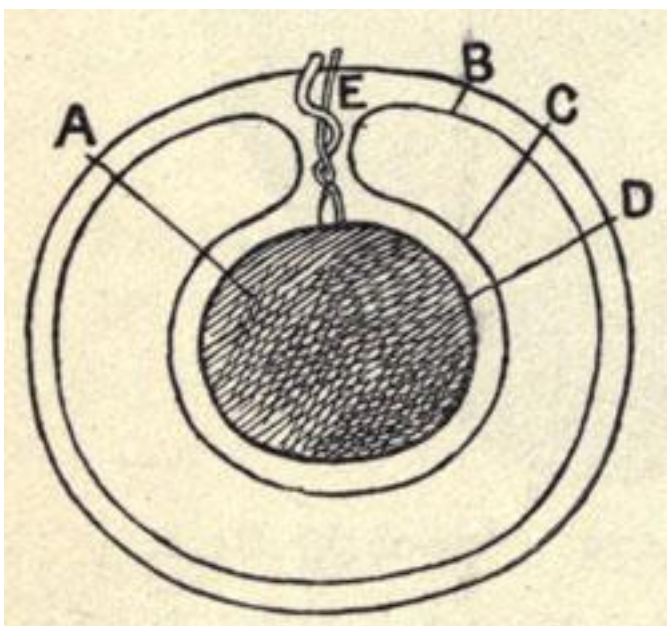


Рис. 69. Схема, иллюстрирующая структуру серозной оболочки.

- А - внутренние органы, окруженные серозной оболочкой;
- В - слой мембраны, выстилающей полость;
- С, отраженная мембрана обволакивает внутренние органы;
- D - наружный слой внутренних органов с кровеносными сосудами на
- Е связь с общим кровообращением.

Сердце не висит свободно в грудной клетке, а подвешено и в некоторой степени удерживается в нужном положении соединенными с ним крупными сосудами. Он заключен в колоколообразную оболочку, называемую **перикардом**. На самом деле она двойная, в два слоя, один поверх другого. Внутренний, или серозный, слой покрывает внешнюю поверхность сердца и отражается обратно на себя, образуя, как и все мембраны такого рода, мешочек без отверстия.^[32] **Сердце**, таким образом, покрыто перикардальным мешком, но не содержится внутри его полости. Пространство между двумя мембранами заполнено серозной жидкостью. Эта жидкость позволяет сердцу и перикарду скользить друг по другу с минимально возможным трением.^[33]

Сердце - это полый орган, но полость разделена на две части мышечной перегородкой, образующей левую и правую стороны, между которыми нет сообщения. Каждая из этих двух полостей разделена горизонтальной перегородкой на верхнюю и нижнюю камеры. Однако эти перегородки включают в себя набор клапанов, которые открываются подобно складным дверям между двумя помещениями. Если эти двери закрыты, то получается две отдельные комнаты, но если открыты, то практически только одна комната. Таким образом, сердце состоит из четырех камер, по две с каждой стороны. Две верхние камеры называются **ушными раковинами** из-за их предполагаемого сходства с ухом. Две нижние камеры называются **желудочками**, и их стенки образуют основную часть мышечного вещества органа. Следовательно, существуют правое и левое предсердия с их тонкими и мягкими стенками, а также правый и левый желудочки с их толстыми и прочными стенками.

185. Клапаны сердца. Сердце - это клапанный насос, который работает на механических принципах, причем движущая сила обеспечивается сокращением его мышечных волокон. Рассматривая сердце как насос, его **клапаны** приобретают огромное значение. Они состоят из тонких, но прочных треугольных складок жесткой мембраны, которые свисают с краев проходов в желудочки. Их можно сравнить с качающимися занавесками, которые, открываясь только в одну сторону, позволяют крови течь из ушных раковин в желудочки, но, мгновенно откидываясь, препятствуют ее возвращению обратно.

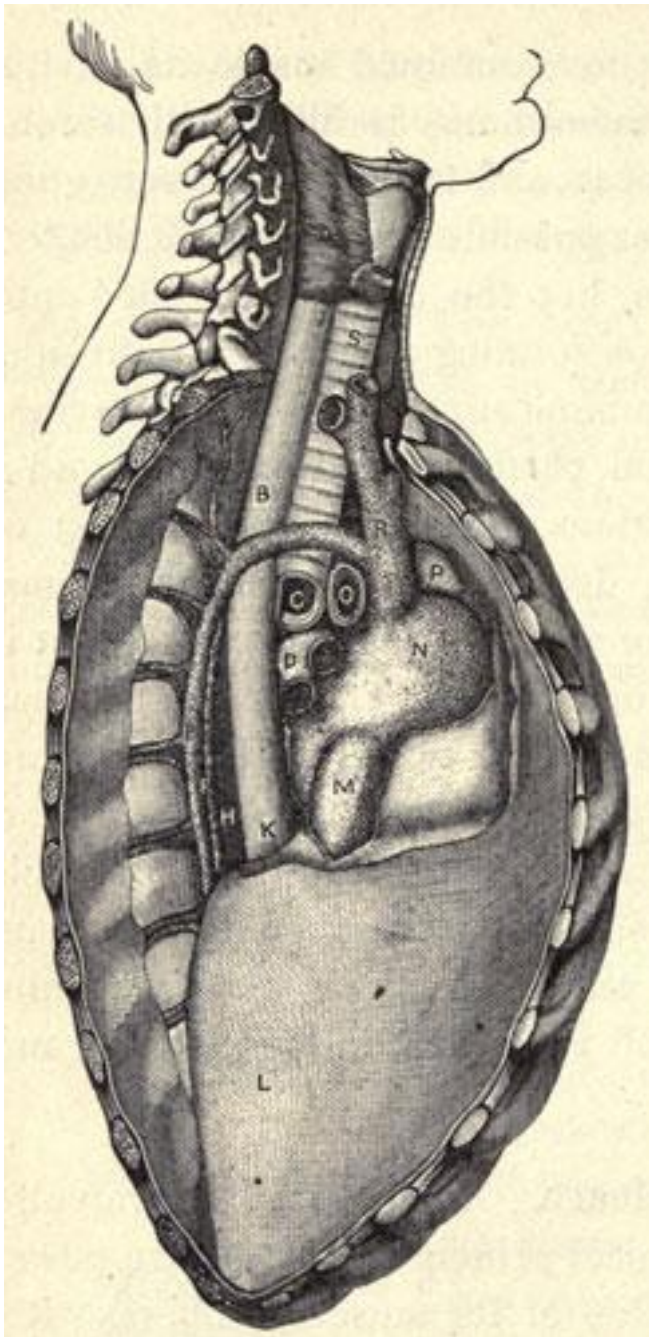


Рис. 70.Боковой разрез правой грудной клетки. (Показано взаимное расположение сердца и его магистральных сосудов, пищевода и трахеи.)

- А, нижняя сжимающая мышца (помогает в транспортировке пищи по пищеводу);
- В, œ пищевод;
- С, участок правого бронха;
- D - две правые легочные вены;
- Е, большая придаточная вена, пересекающая пищевод и правый бронх и впадающая в верхнюю полую вену;
- F, грудной проток;
- Н, грудная аорта;
- К, нижняя часть œ пищевода, проходящая через диафрагму;
- L - диафрагма, как она видна в разрезе, охватывающая сердце;

- М, нижняя полая вена, проходящая через диафрагму и впадающая в ушную раковину;
- N - правое предсердие;
- О, участок правой ветви легочной артерии;
- Р, аорта;
- R, верхняя полая вена;
- Ы, трахея.

Клапан с правой стороны называется **трехстворчатым**, потому что он состоит из трех маленьких складок, которые ниспадают на отверстие и закрывают его, удерживаясь от чрезмерного спадания несколькими тонкими нитями, называемыми **сухожилиями хорды**. Клапан с левой стороны, называемый **митральным** из-за его воображаемого сходства с епископской митрой, состоит из двух складок, которые смыкаются вместе, как у трехстворчатого клапана.

Тонкие тяжи, регулирующие клапаны, достаточно длинны, чтобы позволить складкам сомкнуться, и никакая сила крови, давящей на клапаны, не может отбросить их дальше назад, поскольку тяжи не будут растягиваться. Чем сильнее кровь в желудочках давит на клапаны, тем туже становятся тяжи и тем теснее складки сближаются, пока путь не закроется полностью.

От правого желудочка крупный сосуд, называемый **легочной артерией**, проходит к легким, а от левого желудочка крупный сосуд, называемый **аортой**, выходит дугой к общему кровообращению организма. Отверстия из желудочков в эти сосуды защищены **полулунными клапанами**. Каждый клапан имеет три створки, каждая в форме полумесяца, отсюда и название "полулунная". Эти клапаны, когда они закрыты, предотвращают любой обратный поток крови с правой стороны между легочной артерией и правым желудочком и с левой стороны между аортой и левым желудочком.

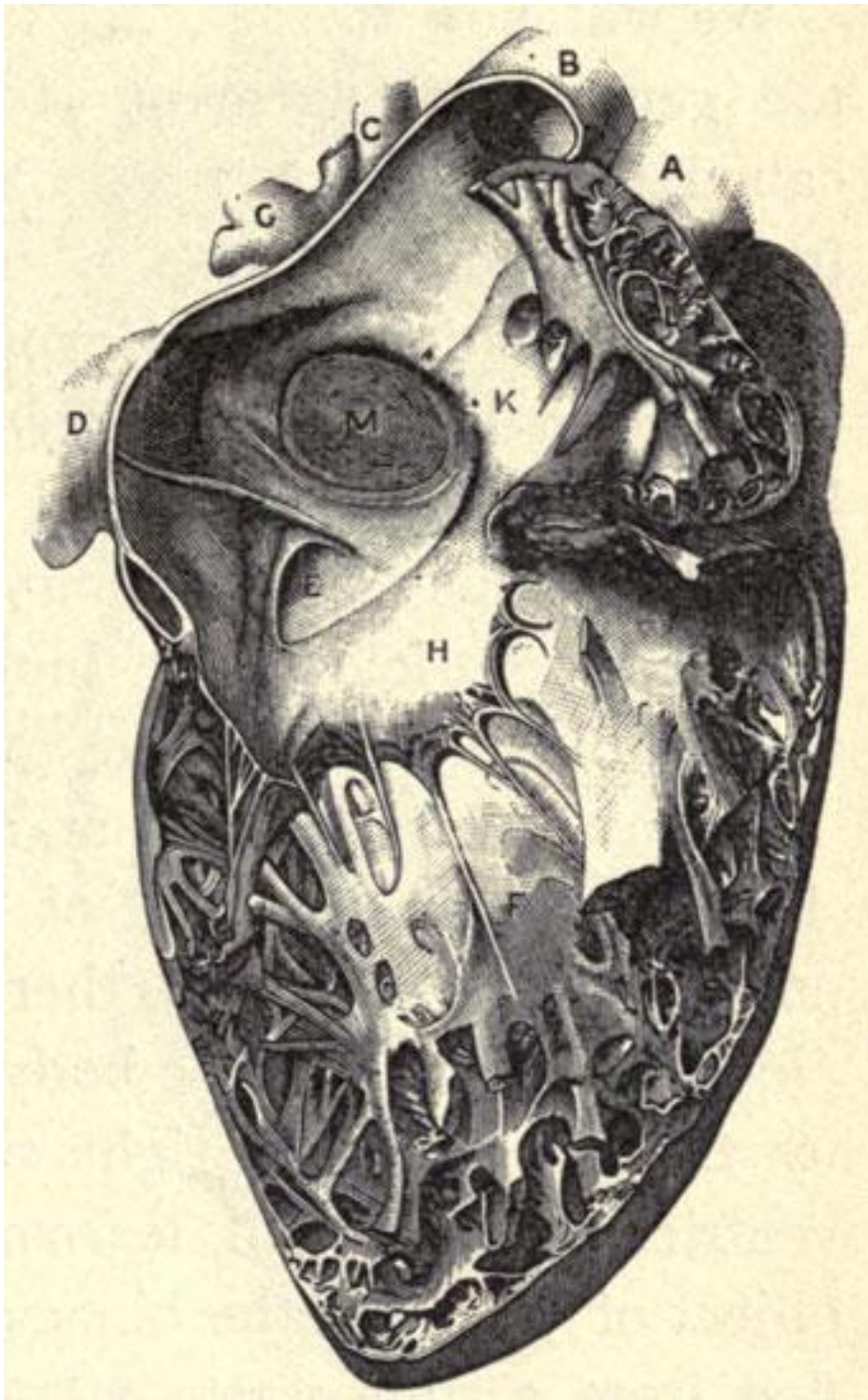


Рис. 71. Правые полости сердца.

- А, аорта;
- В, верхняя полая вена;
- С, С, правые легочные вены;
- D, нижняя полая вена;
- Е - участок коронарной вены;
- F - полость правого желудочка;
- H - задняя стенка трехстворчатого клапана;
- K, правая полость ушной раковины;

- М, овальная ямка, овальное углубление, перегородка между ушными раковинами, сформированная после рождения.

186. Общий план кровеносных сосудов, связанных с сердцем. С сердцем связано множество кровеносных сосудов, взаимное расположение и использование которых необходимо понимать. Две самые большие вены в организме, **верхняя полая вена** и **нижняя полая вена**, впадают в правое предсердие. Эти две вены доставляют венозную кровь из всех частей тела и вливают ее в правое предсердие, откуда она переходит в правый желудочек.

Из правого желудочка возникает один крупный сосуд, **легочная артерия**, которая вскоре разделяется на две ветви почти одинакового размера, одна для правого легкого, другая для левого. Каждая ветвь, достигнув своего легкого, делится снова и снова, пока не заканчивается похожими на волосы капиллярами, которые образуют очень тонкую сеть в каждой части легкого. Таким образом, кровь перекачивается из правого желудочка в легочную артерию и распределяется по двум легким (рис. 86 и 88).

Теперь мы обратимся к левой стороне сердца и обратим внимание на общее расположение его крупных сосудов. Четыре вены, называемые **легочными венами**, открываются в левое предсердие, по две из каждого легкого. Эти вены начинаются от очень мелких сосудов, являющихся продолжением капилляров легочной артерии. Они образуют сосуды все большего и большего размера, пока не превратятся в две большие вены в каждом легком, и их содержимое не вливается в левое предсердие. Таким образом, легочная артерия переносит венозную кровь из правого желудочка в легкие, как легочные вены переносят артериальную кровь из легких в левое предсердие.

От левого желудочка начинается самый большой артериальный ствол в организме, более половины дюйма в диаметре, называемый **аортой**. От аорты ответвляются другие артерии, которые разносят кровь по всем частям тела только для того, чтобы снова вернуться по венам на правую сторону, через полости желудочков. Мы узнаем об этом в **главе VIII**, что основная цель перекачки крови в легкие состоит в том, чтобы очистить ее от определенных отходов жизнедеятельности, которые она поглотила на своем пути по организму, прежде чем она снова отправится в свое путешествие из левого желудочка.

187. Артерии. Кровеносные сосуды представляют собой гибкие трубки, по которым кровь разносится по организму. Существует три вида — **артерии**, **вены** и **капилляры**, и они по-разному отличаются друг от друга.

The **Артерии** представляют собой высокоэластичные и растяжимые трубки, которые разносят чистую, свежую кровь от сердца ко всем частям тела. Все они могут рассматриваться как ветви аорты. После того, как аорта покидает левый желудочек, она поднимается к шейке, но вскоре поворачивает вниз, образуя изгиб, известный как **дуга аорты**.

От дуги отходят артерии, которые снабжают голову и руки кровью. Это две **сонные** артерии, которые проходят по каждой стороне шеи к голове, и две **подключичные** артерии, которые проходят под ключицей к рукам. Этот большой артериальный ствол теперь проходит вниз перед позвоночником к тазу, где разделяется на две основные ветви, которые снабжают таз и нижние конечности.

Нисходящая аорта, проходя вниз, отдает артерии к различным тканям и органам. Из этих ветвей главными являются **целиакальная** артерия, которая подразделяется на три большие ветви — по одной для питания желудка, печени и селезенки; затем идут **почечные** артерии,

по одной к каждой почке; и следующие две другие, **брыжеечные** артерии, идущие к кишечнику. Наконец, аорта разделяется на две основные ветви, **общие подвздошные** артерии, которые своими подразделениями снабжают артериальными сосудами таз и нижние конечности.

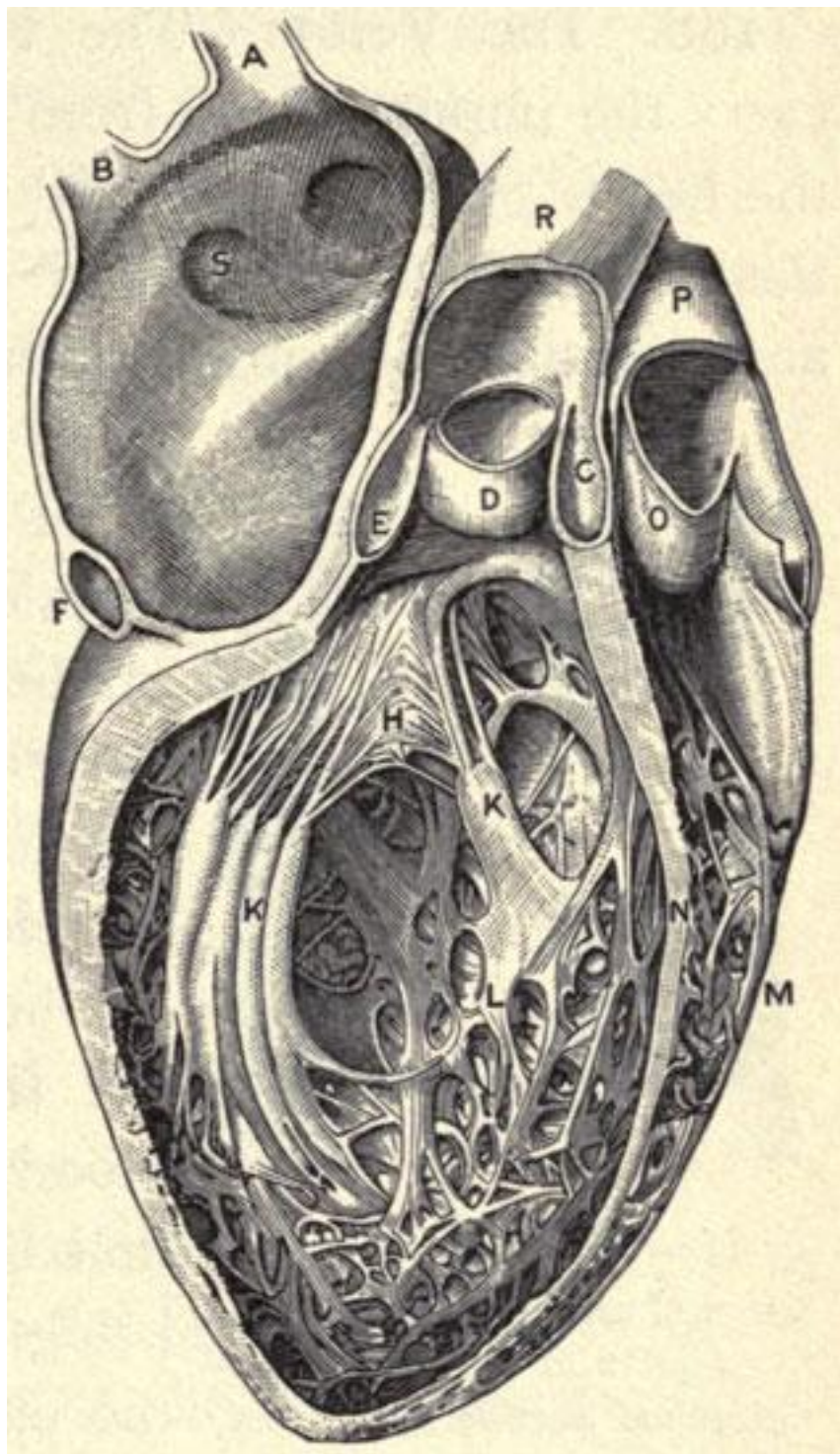


Рис. 72. Левые полости сердца.

- А, В - правые легочные вены;
- с буквой S - отверстия вен;
- Клапаны Е, D, С, аорты;
- R, аорта;

- Р, легочная артерия;
- О, легочные клапаны;
- Н, митральный клапан;
- К, колонна карноэ;
- М, полость правого желудочка;
- N, межжелудочковая перегородка.

Течение крови по артериям вызывается мышечной силой сердца, которой способствуют эластичные ткани и мышечные волокна стенок артерий и, в определенной степени, сами мышцы. Большинство крупных артериальных стволов залегают глубоко в мясистых частях тела; но их ответвления так многочисленны и становятся такими мелкими, что, за редким исключением, они проникают во все ткани тела — настолько, что острие самой тонкой иглы нельзя воткнуть в плоть, не повредив одну или несколько мелких артерий и не вызвав кровотечения.

188. Вены. Вены - это кровеносные сосуды, по которым нечистая кровь поступает из различных тканей тела в сердце. Они начинаются в мельчайших капиллярах на концах четырех конечностей и повсюду по всему телу и, проходя далее к сердцу, постоянно получают новые притоки от мириад других вен, доставляющих кровь из других придорожных капилляров, пока центральные вены постепенно не соединяются во все более крупные сосуды, пока, наконец, они не образуют два крупных сосуда, которые открываются в правое предсердие сердца.

Этими двумя крупными венозными магистралями являются **нижняя полая вена**, отводящая кровь от туловища и нижних конечностей, и **верхняя полая вена**, отводящая кровь от головы и верхних конечностей. Эти два больших ствола сходятся, когда входят в правое предсердие. **Четыре легочные вены**, как мы узнали, несут артериальную кровь от легких к левому предсердию.

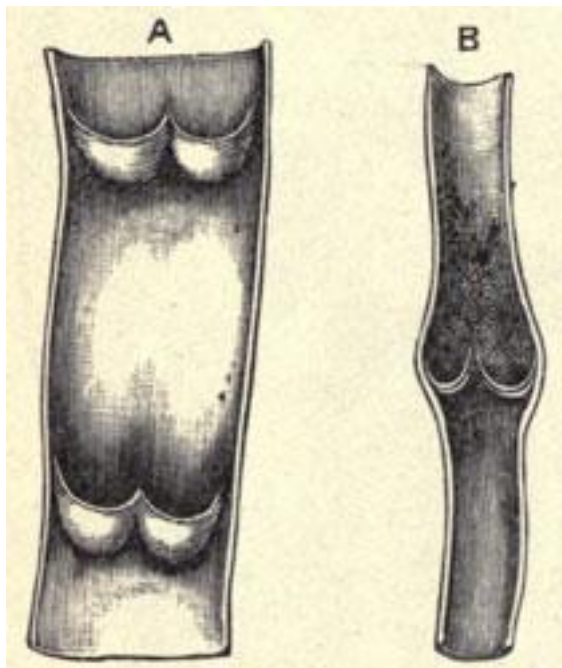


Рис. 73.

- А - открытая часть вены с двумя парами клапанов;

- Б - продольный разрез вены, показывающий закрытые клапаны.

Большая вена обычно сопровождается соответствующей артерией, но большинство вен расположены вблизи поверхности тела, непосредственно под кожей. Они могут быть легко заметны под кожей кисти и предплечья, особенно у пожилых людей. Если руке молодого человека дать повисеть несколько мгновений, а затем туго забинтовать выше локтя, чтобы замедлить приток крови, вены становятся большими и выступающими.

Стенки более крупных вен, в отличие от артерий, содержат очень мало эластичной или мышечной ткани; следовательно, они тонкие и при опорожнении разрушаются. Внутренние поверхности многих вен снабжены мешкообразными складками, или карманами, которые действуют как клапаны, препятствующие обратному току крови, в то время как они не препятствуют поступлению крови вперед, к сердцу. Эти клапаны можно продемонстрировать, опустив предплечье вниз и проведя пальцем вверх по венам (рис. 73).

В венах нет принудительного насоса, в отличие от артерий, который продвигал бы их содержимое к месту назначения. Поступательный приток крови в них обусловлен различными причинами, главной из которых является давление крови, закачиваемой в капилляры. Затем, поскольку карманообразные клапаны препятствуют обратному току крови, давление различных мышц тела ускоряет движение крови и, таким образом, способствует поступательному току.

Силы, которые гонят кровь по артериям, достаточны для прохождения крови по капиллярам. Подсчитано, что поступательный кровоток в капиллярах составляет примерно 1/50-1/33 дюйма в секунду, в то время как в артериях кровоток протекает примерно на 16 дюймов в секунду, а в крупных венах - примерно на 4 дюйма каждую секунду.

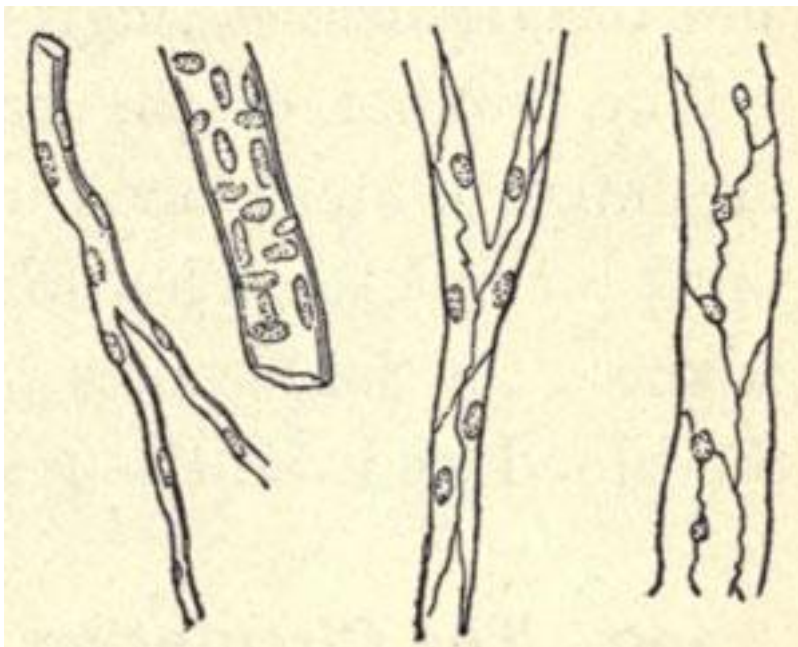


Рис. 74.—Строение капилляров.

Капилляры различных размеров, показывающие клетки с ядрами

189. Капилляры. Капилляры представляют собой мельчайшие, похожие на волосы трубки с очень тонкими стенками, которые образуют соединение между окончаниями тончайших артерий и началом мельчайших вен. Они распределяются по всем тканям организма, за исключением эпидермиса и продуктов его жизнедеятельности, эпителия, хрящей и

вещества зубов. Фактически, капилляры образуют сеть мельчайших кровеносных сосудов, настолько мелких, что их совсем не видно, по крайней мере, на четверть меньше тончайшей линии, видимой невооруженным глазом.

Капилляры служат средой для передачи крови из артерий в вены; и именно через них кровь доставляет питание окружающим тканям. Короче говоря, мы можем рассматривать все тело как состоящее из бесчисленных групп маленьких островков, окруженных постоянно текущими потоками крови. Стенки капилляров имеют тончайшую структуру, состоящую из одного слоя неплотно соединенных клеток. Таким образом, обеспечивается наиболее свободный обмен между кровью и тканями через посредство лимфы.

Количество капилляров невообразимо. Только капилляры в легких, расположенные непрерывной линией, протянулись бы на тысячи миль. Тонкие стенки капилляров превосходно приспособлены для важных обменов, которые происходят между кровью и тканями.

190. Циркуляция крови. Теперь хорошо изучить **кровообращение** в целом, прослеживая течение крови от определенной точки до тех пор, пока она не вернется в ту же точку. Удобно начать с той порции крови, которая в любой момент содержится в правом ушном раковине. Верхняя и нижняя полые вены интенсивно наполняют ушную раковину темной, нечистой кровью. Когда он полон, он сокращается. Канал, ведущий к правому желудочку, открыт, и через него кровь течет до тех пор, пока желудочек не наполнится. Мгновенно он, в свою очередь, начинает сокращаться. Трехстворчатый клапан сразу же закрывается и блокирует обратный путь. Теперь кровь выталкивается через открытые полулунные клапаны в легочную артерию.

Легочная артерия, доставляющая венозную кровь, за счет попеременного расширения и отдачи вытягивает кровь до тех пор, пока она не достигнет легочных капилляров. Эти крошечные трубки окружают воздушные клетки легких, и здесь происходит обмен. Нечистая венозная кровь отдает здесь свои *обломки* в виде двуокиси углерода и воды, а взамен поглощает большое количество кислорода. Таким образом, кровь, поступающая в легкие по легочным артериям, оставляет легкие совершенно иными по характеру и внешнему виду. Эту часть кровообращения часто называют малым или **легочным кровообращением**.

Четыре легочные вены возвращают назад ярко-алую кровь и вливают ее в левое предсердие сердца, откуда она проходит через митральный клапан в левый желудочек. Как только левый желудочек наполняется, он сокращается. Митральный клапан мгновенно закрывается и блокирует обратный проход в ушную раковину; кровь, не имея другого открытого пути, выталкивается через полулунные клапаны в аорту. Ставший красным из-за поступления свежего кислорода и насыщенный питательными веществами, он распределяется по артериям к различным тканям тела. Здесь он отдает свой кислород и определенные питательные вещества для наращивания тканей, а также получает определенные продукты жизнедеятельности и, изменив цвет на фиолетовый, переходит из капилляров в вены.

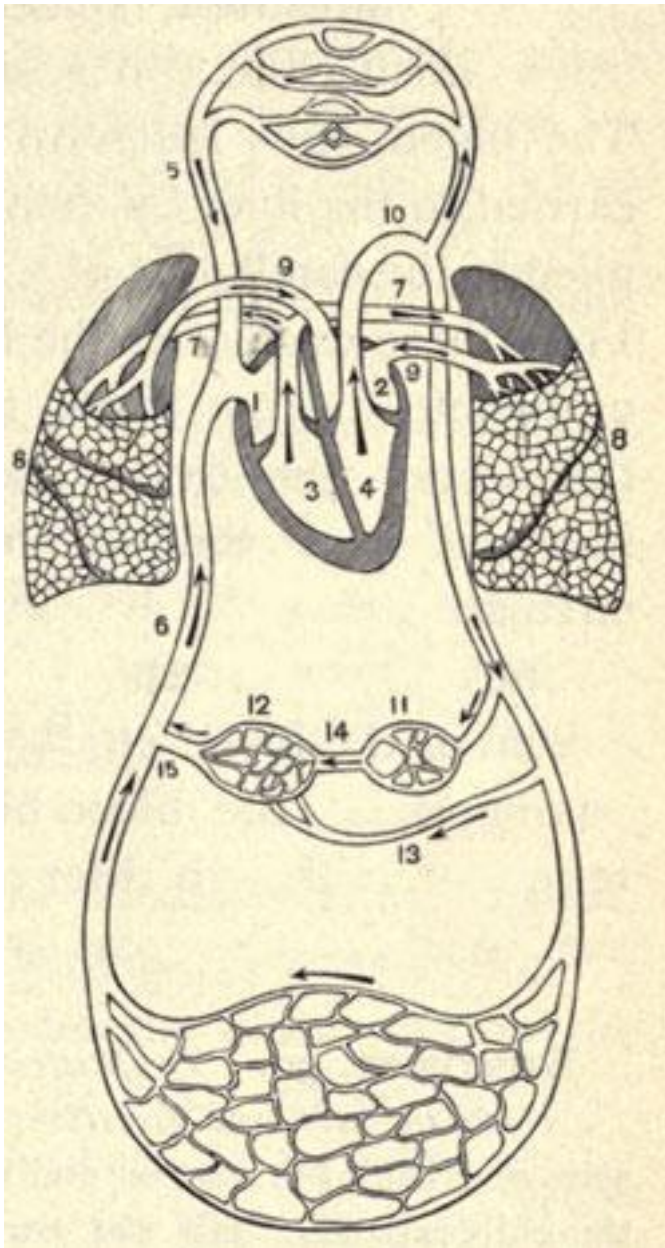


Рис. 75.Схема, иллюстрирующая циркуляцию.

- 1, правое предсердие;
- 2, левое предсердие;
- 3, правый желудочек;
- 4, левый желудочек;
- 5, верхняя полая вена;
- 6, нижняя полая вена;
- 7, легочные артерии;
- 8, легкие;
- 9, легочные вены;
- 10, аорта;
- 11, пищеварительный канал;
- 12, печень;
- 13, печеночная артерия;

- 14, воротная вена;
- 15, печеночная вена.

Все вены тела, за исключением вен легких и самого сердца, соединяются в две большие вены, как уже описано, которые вливают свое содержимое в правое предсердие сердца, и таким образом постоянно поддерживается общий круг кровообращения. Это называется системным кровообращением. Таким образом, весь кругооборот крови разделен на две части, очень отличные друг от друга.

191. Циркуляция портала. Определенную часть системного или большего кровообращения часто называют **портальным кровообращением**, которое состоит из оттока крови из внутренних органов брюшной полости через воротную вену и печень в печеночную вену. Кровь, поступающая в капилляры желудка, кишечника, селезенки и поджелудочной железы, собирается в вены, которые объединяются в единый ствол, называемый **воротной веной**. Кровь, насыщенная, таким образом, определенными продуктами пищеварения, доставляется в печень по воротной вене, смешиваясь с кровью, поступающей в капилляры того же органа по **печеночной артерии**. Из этих капилляров кровь разносится по маленьким венам, которые объединяются в большой ствол - **печеночную вену**, которая впадает в нижнюю полую вену. Таким образом, порталное кровообращение не является независимой системой, а образует своего рода петлю на системном кровообращении.

В лимфа-ток в некотором смысле медленно и застойно стороны потока крови циркуляция; для веществ, постоянно переходя из крови в лимфатические пространства и возвращаясь, хотя после сравнительно долгого перерыва, в кровь великого лимфатические стволы.

Эксперимент 90. *Чтобы проиллюстрировать работу сердца и то, как оно перекачивает кровь только в одном направлении.* Возьмите шприц Дэвидсона или бытовой резиновый шприц. Опустите всасывающий конец в воду и нажмите на лампочку. Когда вы позволяете колбе расширяться, она наполняется водой; когда вы нажимаете на нее снова, клапан предотвращает обратное поступление воды, и она выбрасывается струей по другой трубе. Всасывающая трубка представляет вены; луковица - сердце; а конец трубки, из которой вытекает вода, - артерии.

ПРИМЕЧАНИЕ. Сердце не питается кровью, которая проходит через него. Мышечное вещество самого сердца снабжается питанием по двум маленьким артериям, называемым **коронарными артериями**, которые начинаются от аорты чуть выше двух полулунных клапанов. Кровь возвращается в правое предсердие (не в какую-либо из полых вен) через **коронарную вену**.

Самый длинный путь, который может пройти порция крови с момента выхода из левого желудочка до момента возвращения в него, проходит через порталное кровообращение. Самый короткий из возможных путей - через вещество самого сердца. Среднее время, необходимое крови для совершения полного цикла, составляет около 23 секунд.

192. Ритмичная работа сердца. Для поддержания стабильного кровотока по всему телу работа сердца должна быть регулярной и методичной. Сердце не сокращается как единое целое. Два предсердия сокращаются одновременно, и за этим сразу же следует сокращение двух желудочков. Пока желудочки сокращаются, предсердия начинают расслабляться, а после сокращения желудочков они тоже расслабляются. Теперь наступает пауза, или отдых, после которого предсердия и желудочки снова сокращаются в том же порядке, что и раньше, и за их сокращениями следует такая же пауза, как и раньше. Эти сокращения и

расслабления различных частей сердца следуют друг за другом с такой регулярностью, что результат называется **ритмической работой** сердца.

Среднее количество ударов сердца при нормальных условиях составляет от 65 до 75 в минуту. Теперь время, прошедшее с момента начала сокращения ушных раковин до окончания сокращения желудочков и паузы, составляет менее секунды. Из этого времени пятая часть приходится на сокращение ушных раковин, две пятых - на сокращение желудочков, а время, в течение которого все сердце находится в состоянии покоя, составляет две пятых всего периода.

193. Импульсы и звуки сердца. Ритмическая работа сердца сопровождается различными событиями, заслуживающими внимания. Если руку положить ладонью на грудную клетку слева, между пятым и шестым ребрами, можно будет почувствовать, как бьется сердце. Это движение известно как **биение** или **импульс** сердца, и его можно увидеть и почувствовать с левой стороны. Сердцебиение необычайно сильное при активных физических нагрузках и при умственном возбуждении.

Сердечный импульс возникает из-за удара нижней, напряженной части желудочков - верхушки сердца — о стенку грудной клетки в момент их сильного сокращения. Врачу важно знать точное место, где следует ощущать сердцебиение, поскольку сердце может быть смещено в результате болезни, и его импульс укажет на его новое положение.

Работу сердца также сопровождают звуки. Если приложить ухо к области сердца, будут слышны два отчетливых звука, следующих друг за другом с идеальной регулярностью. Их характер можно сносно имитировать, произнося слоги *lubb, dŭp*. Один звук слышится сразу за другим, затем наступает пауза, затем снова раздаются два звука. Первый - это глухой звук, известный как “первый звук”, за которым сразу же следует короткий и более резкий звук, известный как “второй звук” сердца.

Точная причина первого звука все еще остается под вопросом, но он издается в тот момент, когда сокращаются желудочки. Второй звук, без сомнения, вызван внезапным закрытием полулунных клапанов легочной артерии и аорты в момент завершения сокращения желудочков.

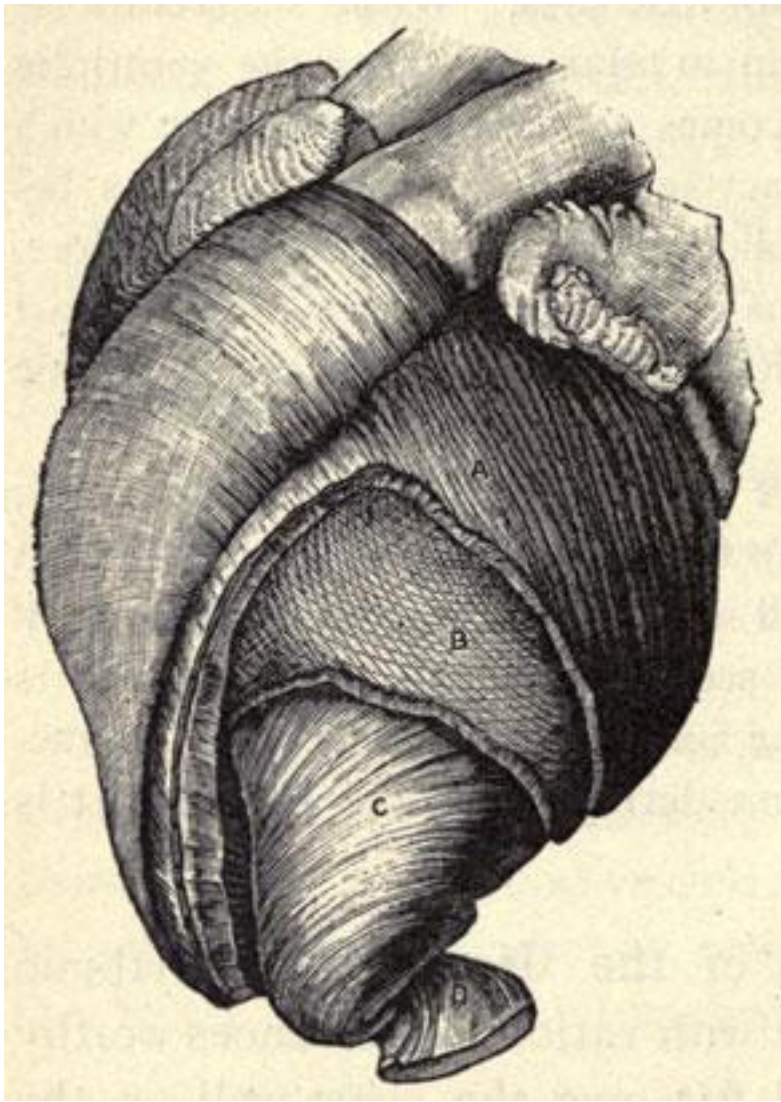


Рис. 76. Мышечные волокна желудочков.

- А - поверхностные волокна, общие для обоих желудочков;
- В - волокна левого желудочка;
- С - глубокие волокна, идущие вверх к основанию сердца;
- D, волокна, проникающие в левый желудочек

Звуки сердца изменяются или маскируются “шумами”, когда сердечные отверстия или клапаны огрубевают, расширяются или иным образом поражаются в результате заболевания. Следовательно, эти новые звуки часто могут служить индикаторами, имеющими огромное значение для врачей при диагностике заболеваний сердца.

194. Нервный контроль сердца. Регулярное, ритмичное движение сердца поддерживается действием определенных нервов. В различных местах вещества сердца находятся скопления нервного вещества, называемые ганглиями. Из этих ганглиев через равные промежутки времени исходят разряды нервной энергии, некоторые из которых вызывают движение, в то время как другие, по-видимому, сдерживают его. Сердце быстро истощилось бы, если бы возбуждающие ганглии действовали по-своему, в то время как оно остановилось бы, если бы сдерживающие ганглии имели полную власть. Влияние одного, однако, модифицирует другое, и результатом является умеренная и регулярная деятельность сердца.

Сердце также подвержено другим нервным воздействиям, но извне самого себя. С сердцем связаны два нерва, **пневмогастральный** и **симпатический** (разд. 271 и 265). Первый, по-видимому, связан с удерживающими ганглиями; второй - с возбуждающими ганглиями. Таким образом, если бы человек был субъектом какой-либо эмоции, вызвавшей обморок, объяснение состояло бы в том, что впечатление было передано в мозг, а от мозга к сердцу по легочно-желудочным нервам. Результатом было бы то, что сердце на мгновение перестало бы биться. Результатом была бы смерть, если бы нервное воздействие было настолько сильным, чтобы сдерживать движения сердца в течение сколько-нибудь заметного времени.

Опять же, если бы человек испытывал какую-либо эмоцию, из-за которой сердце билось быстрее обычного, это означало бы, что от мозга к сердцу по симпатическим нервам было передано впечатление, которое стимулировало его к повышенной активности.

195. Нервный контроль кровеносных сосудов. Тонус и калибр кровеносных сосудов контролируются определенными **сосудодвигательными нервами**, которые распределены между мышечными волокнами стенок. Эти нервы управляются из центра в продолговатом мозге, части головного мозга (с. 270). Если нервы стимулируются сильнее, чем обычно, мышечные стенки сокращаются, и количество крови, протекающей через них, и приток к этой части тела уменьшаются. Опять же, если раздражитель меньше обычного, сосуды расширяются, и приток к этой части увеличивается.

Теперь сосудодвигательный центр может быть возбужден до повышенной активности воздействиями, достигающими его из различных частей тела или даже из самого мозга. В результате нервы стимулируются, и сосуды сокращаются. Опять же, нормальное влияние сосудодвигательного центра может быть приостановлено на некоторое время из-за того, что известно как **тормозящий** или сдерживающий эффект. В результате тонус кровеносных сосудов снижается, а их каналы расширяются.

Действие этой силы нервной системы заключается в придании ей определенного контроля над кровообращением в определенных частях тела. Таким образом, хотя сила сердцебиения и общее среднее кровяное давление остаются неизменными, состояние кровообращения может сильно различаться в разных частях тела. Важность этого локального контроля над кровообращением имеет первостепенное значение. Таким образом, работающий орган нуждается в более обильном кровоснабжении, чем в состоянии покоя. Например, когда слюнным железам необходимо выделять слюну, а желудку - выделять желудочный сок, артерии, снабжающие эти органы, расширяются, и поэтому эти части тела наполняются дополнительным притоком крови и, таким образом, активизируются.

Опять же, обычный приток крови к какой-либо части тела может быть уменьшен, так что орган переходит в состояние бездействия, как это происходит в случае с мозгом во время сна. При покраснении мы имеем наглядный пример внезапного расширения мелких артерий лица и шеи, вызванного какой-либо ментальной эмоцией, которая воздействует на сосудодвигательный центр и снижает его активность. Обратное состояние возникает при акте бледнения. Тогда результатом ментальной эмоции является то, что сосудодвигательные нервы осуществляют более мощный контроль над капиллярами, тем самым закрывая их и, таким образом, перекрывая поток крови.

Эксперимент 91. Поднесите ухо белого кролика к свету, пока животное сидит тихо и не встревожено. Можно увидеть красную центральную артерию, проходящую вдоль полупрозрачного органа, отходящую от ответвлений, которые при делении становятся слишком маленькими, чтобы быть видимыми отдельно, а все ухо имеет розовый цвет и теплое от обильного потока крови, текущей через него. Внимательное наблюдение покажет

также, что калибр главной артерии непостоянен; с несколько нерегулярными периодами продолжительностью в минуту или более она немного расширяется и сокращается.

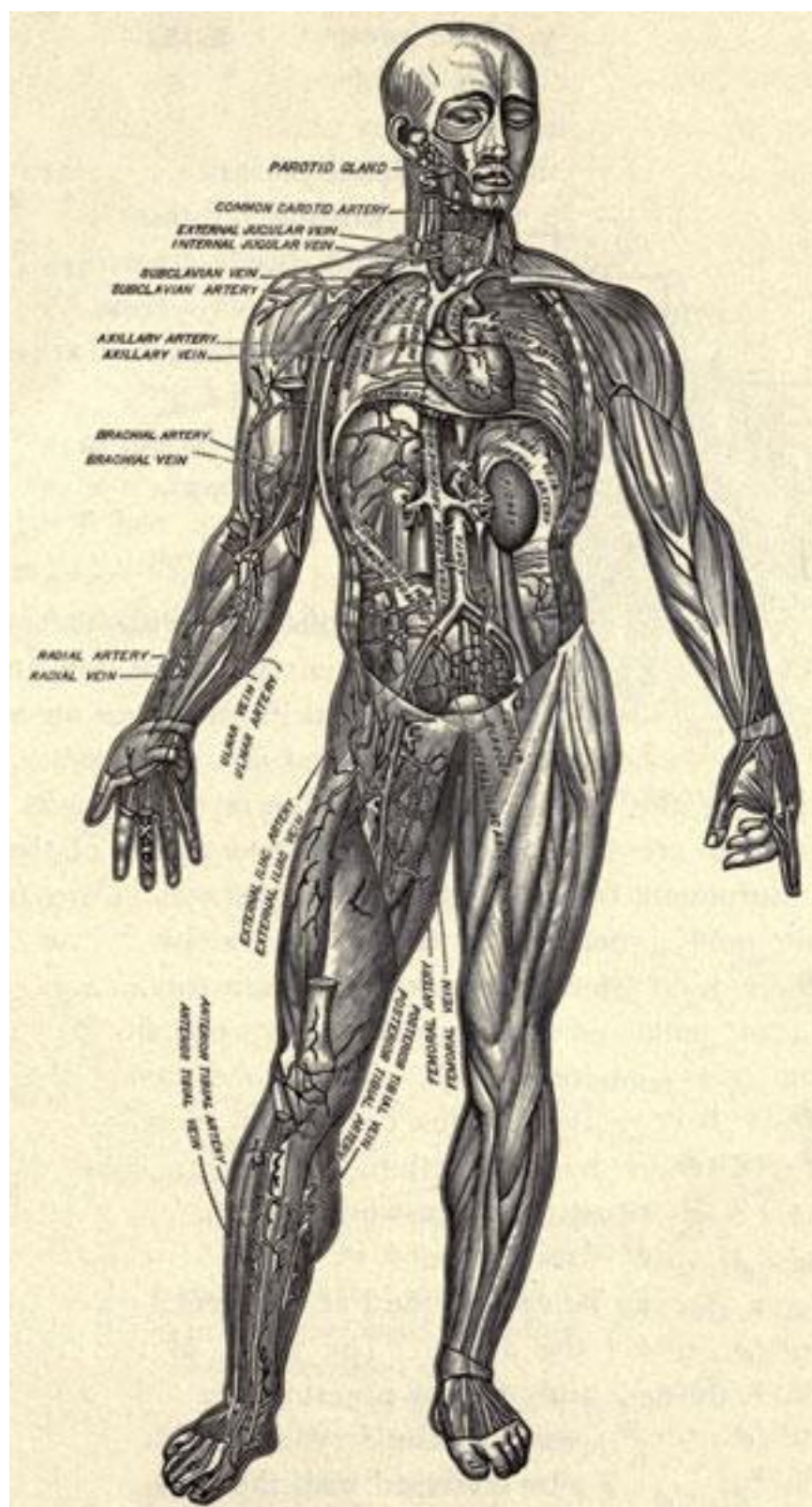


Рис. 77.—Некоторые из основных органов грудной клетки и брюшной полости. (Кровеносные сосуды слева, мышцы справа.)

Короче говоря, нервная система по всему телу посредством своих сосудодвигательных центров всегда контролирует и регулирует распределение крови по телу, посылая то больше, то меньше в ту или иную часть.

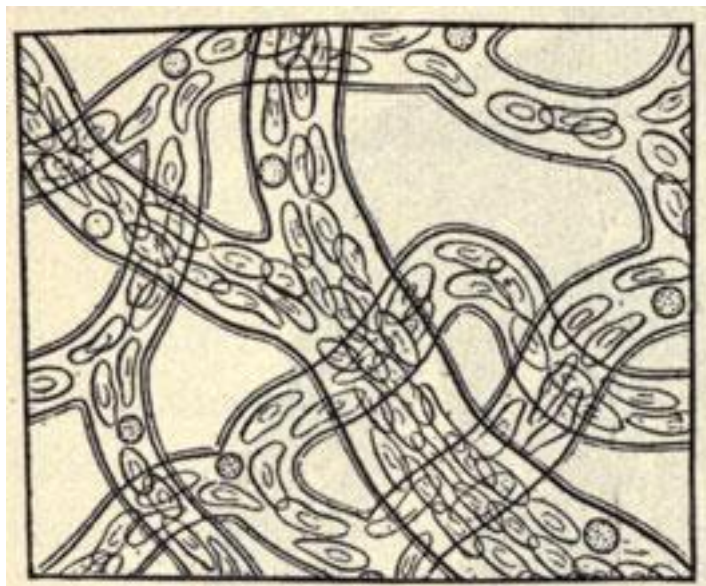


Рис. 78. Капиллярные кровеносные сосуды в перепонке лапки лягушки, видимые под микроскопом.

196. Пульс. Когда палец кладут на любую часть тела, где артерия расположена близко к поверхности, как, например, на лучевую артерию возле запястья, ощущается прерывистое давление, пульсирующее с каждым ударом сердца. Это движение, часто видимое глазом, является результатом попеременного расширения артерии за счет притока крови и отдачи стенок артерии за счет их эластичности. Другими словами, это волна, возникающая при выбросе массы крови в уже заполненные артерии. Волна крови ударяется об эластичные стенки артерий, вызывая их повышенное растяжение, за которым сразу же следует сокращение. Это регулярное расширение и ригидность эластичной артерии, реагирующей на удары сердца, известно как **пульс**.

Пульс можно легко нащупать на запястье, виске и внутренней стороне лодыжки. Пульсацию двух сонных артерий можно отчетливо ощутить, надавливая большим и указательным пальцами назад с каждой стороны гортани. Распространение пульсовой волны не следует путать с фактическим течением самой крови. Например, пульсовая волна распространяется со скоростью около 30 футов в секунду, и ей требуется около 1/10 секунды, чтобы достичь запястья, в то время как самой крови требуется от 3 до 5 секунд, чтобы достичь того же места.

Пульсовую волну можно сравнить с волной, создаваемой сильным бризом на поверхности медленно движущегося ручья, или с подергивающей пульсацией, передаваемой по веревке при встряхивании. Частота пульса изменяется в зависимости от возраста, усталости, позы, физических упражнений, стимуляторов, болезни и многих других обстоятельств. При рождении частота сердечных сокращений составляет около 140 раз в минуту, в раннем младенчестве - 120 или выше, у здорового взрослого человека в возрасте от 65 до 75 лет, наиболее распространенное число - 72. У одного и того же человека пульс учащается в положении стоя, чем в положении лежа, учащается при возбуждении, учащается утром и наиболее замедляется в полночь. В пожилом возрасте пульс учащается, чем в среднем возрасте; у детей он учащается, чем у взрослых.

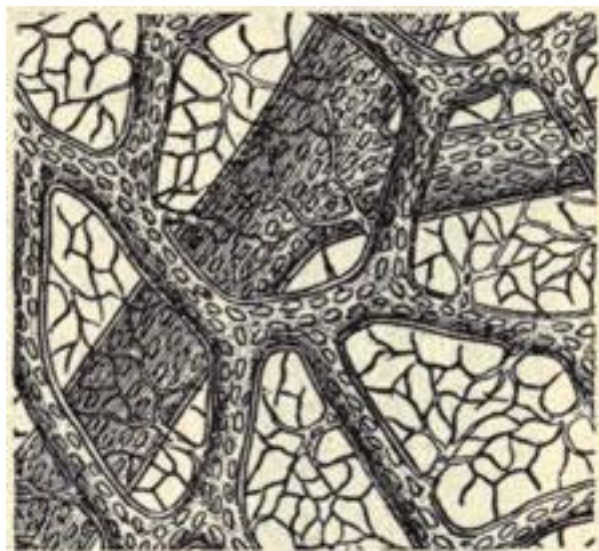


Рис. 79. Кровообращение в капиллярах, видимое под микроскопом.

Поскольку частота и характер пульса при заболеваниях сильно различаются, умелое прикосновение врача оказывает неоценимую помощь в диагностике физического состояния его пациента.

Эксперимент 92. *Нащупать пульс.* Возьмитесь за запястье друга, надавливая тремя пальцами на лучевую кость. Нажмите тремя пальцами на лучевую кость собственного запястья, чтобы почувствовать пульс.

Посчитайте по часам частоту своего пульса в минуту и проделайте то же самое с пульсом друга. Сравните его характеры со своим собственным пульсом.

Понаблюдайте, как характер и частота пульса изменяются в зависимости от позы, мышечных упражнений, длительного, продолжительного, глубокого вдоха, удлиненного выдоха и других условий.

197. Влияние алкогольных напитков на органы кровообращения. Алкогольные напитки оказывают разрушительное воздействие на сердце, кровообращение и саму кровь. Эти порочные жидкости могут попасть в сердце только опосредованно, либо из желудка по воротной вене в печень, а оттуда в сердце, либо через млечные железы и, таким образом, в кровь через грудной проток. Но в любом случае маршрут достаточно прямой и быстрый, чтобы выполнить огромный объем разрушительной работы.

Влияние алкоголя на сердце и кровообращение осуществляется главным образом через нервную систему. Тормозящие нервы, как мы видели, держат сердце под контролем, осуществляют сдерживающий контроль над ним, подобно тому, как поводыря управляют активной лошадью. В здоровом состоянии это тормозящее влияние является защитным и поддерживающим. Но теперь происходит наркотическое вторжение алкогольных напитков, которые парализуют тормозные нервы вместе с другими, и сразу же неконтролируемое сердце, подобно необузданному скакуну, устремляется к жестоким и часто разрушительным результатам.



Рис. 80. Две главные артерии передней поверхности голени (передняя большеберцовая и тыльная ножка).

Это действие, поскольку оно происходит быстрее, считалось также более сильным действием, и поэтому предполагалось, что алкоголь оказывает стимулирующее действие. Но более поздние исследования привели к выводу, что алкогольные напитки действуют не как стимулятор, а как наркотический парализатор, и что, хотя они действительно ускоряют, они также действительно ослабляют работу сердца. Эта точка зрения, по-видимому, подкрепляется тем фактом, что чем больше употребляется интоксикантов, тем глубже проявляются наркотические и парализующие эффекты. После того как в течение многих лет они препятствовали питательным и репаративным функциям жизненно важной жидкости, их последствия в конце концов могут стать фатальными.

Этот расслабляющий эффект затрагивает не только сердце, но и капиллярную систему, о чем свидетельствует цвет лица и рук. У умеренно пьющих людей лицо только покраснело, но у

пьяниц оно багровеет. Прилив крови, сопровождающий ранние стадии употребления алкоголя, - это, конечно, не признак здоровья, а признак болезни.^[34]

198. Воздействие на сердце. Это вынужденное переутомление сердца, которое приводит его в бешеный ритм, сокращает периоды покоя и неизбежно приводит к серьезному сердечному истощению. При повторении и продолжении оно влечет за собой серьезные изменения в структуре сердца. Сердечная мышца, пытаясь компенсировать перенапряжение, может сильно утолщаться, делая желудочки меньше, и, таким образом, не справляться со своей обязанностью по надлежащей перекачке крови, которая приливает из ушной раковины. Или же стенка сердца может из-за истощения истончиться, сделав желудочки слишком большими и неспособными пропускать ток. В третьих случаях сердце дегенерирует, в его структурах откладываются мельчайшие частицы жира, и, таким образом, оно теряет способность продвигать питательную жидкость. Все три из этих состояний связаны с органическим поражением клапанов, и все три часто приводят к летальному исходу.

199. Влияние алкоголя на кровеносные сосуды. Алкогольные напитки повреждают не только сердце, но и часто разрушают кровеносные сосуды, главным образом более крупные артерии, такие как дуга аорты или базилярная артерия головного мозга. В стенках этих сосудов может постепенно откладываться болезненный продукт, результат неупорядоченного питания, иногда меловой, иногда костный, с обычно опасным расширением трубки.

В других случаях сосуды ослаблены неестественным жировым отложением. Хотя эти нарушения несколько различаются, болезненные результаты у всех одинаковы. Ослабленные и окостеневшие стенки артерий теряют упругую пружину пульсирующего тока. Кровь перестает течь с привычной энергией. В конце концов, возможно, из-за давления, вызванного закупоркой сгустка крови, или, возможно, из-за какого-то необычного напряжения в работе или страсти, ослабленный сосуд лопается, и смерть быстро наступает от апоплексического удара.



Рис. 81. — Показаны Сонная артерия и Яремная вена с правой стороны, с некоторыми из их основных ответвлений. (Также показаны некоторые ветви шейного сплетения и подъязычного нерва.)

ПРИМЕЧАНИЕ. “Сердце алкоголика теряет способность к сокращению и сопротивлению как из-за патологических изменений в нервных узлах, так и в мышечных волокнах. При брюшном тифе мышечные изменения, очевидно, являются причиной ослабления сердца; в то время как при дифтерии нарушения иннервации вызывают сердечную недостаточность. ‘Если привычное употребление алкоголя приводит к потере сократительной способности и способности сопротивляться из-за повреждения как нервных узлов, так и мышечных волокон сердца, как он может действовать как тонизирующее средство для сердца?’ — Доктор Альфред Л. Лумис, профессор медицины медицинского факультета Университета города Нью-Йорка.

200. Другие результаты употребления одурманивающих веществ. Другие катастрофические последствия следуют за употреблением интоксикантов, и они воздействуют на кровь. Когда в кровообращении присутствует какой-либо алкоголь, его

жажда воды вызывает поглощение влаги красными шариками крови, переносчиками кислорода. В результате они сжимаются и затвердевают, становясь неспособными, как это было до сих пор, усваивать кислород в легких. Тогда, в свою очередь, предотвращается окисление отходов жизнедеятельности в тканях; таким образом, кровяные тельца не могут выводить углекислый газ из капилляров, и этот факт означает, что некоторая часть отходов жизнедеятельности, не будучи таким образом измененной и удаленной, должна оставаться в крови, делая ее нечистой и непригодной для надлежащего использования в питании. Таким образом, шаг за шагом употребление алкоголиками ухудшает функции кровяных телец, извращает питание и медленно отравляет кровь.

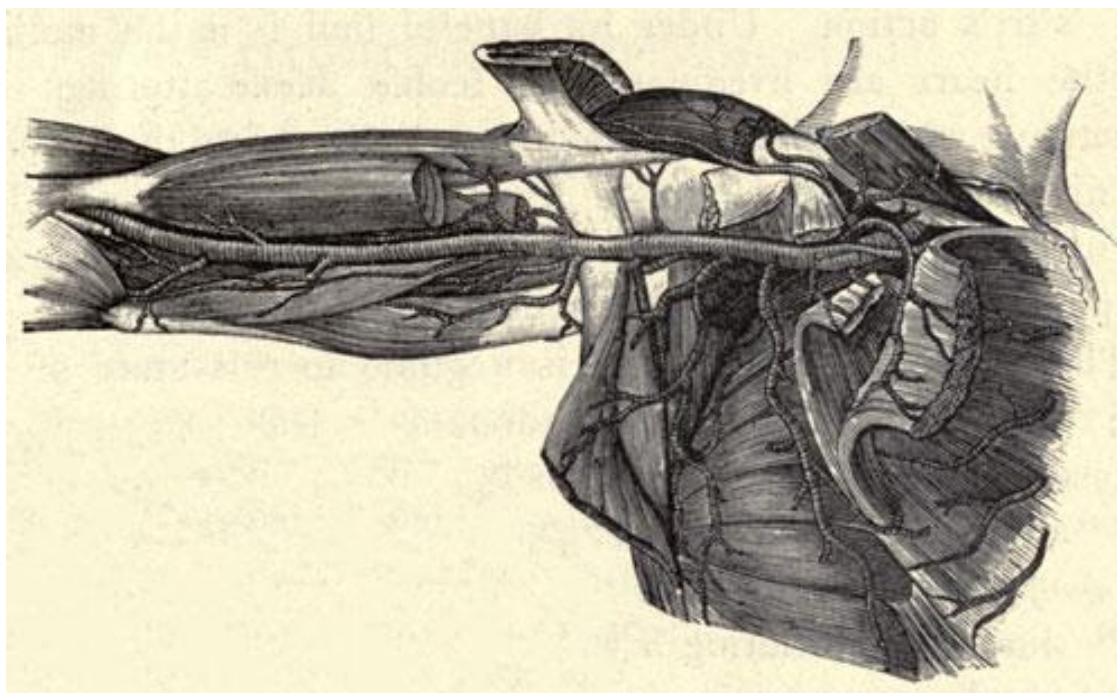


Рис. 82. Правые подмышечная и плечевая артерии с некоторыми их основными ответвлениями.

ПРИМЕЧАНИЕ. “Разружьте или парализуйте тормозящий нервный центр, и мгновенно его контролирующее действие на сердечный механизм будет утрачено, а ускоряющий агент, не находящийся больше под своим обычным контролем, выйдет из-под контроля. Работа сердца усиливается, пульс учащается, избыток крови нагнетается в сосуды, и из-за того, что они набухают и расширяются, лицо краснеет, результатом чего являются все обычные симптомы общего нарушения кровообращения”. — Доктор Джордж Харли, Ф.Р.С., выдающийся английский медицинский автор.

“Привычное употребление алкоголя оказывает пагубное влияние на экономику в целом. Пищеварительные способности ослаблены, аппетит ослаблен, а мышечная система ослаблена. Кровь обеднена, а питание несовершенно и неупорядоченно, о чем свидетельствуют дряблость кожи и мышц, истощение или ненормальное накопление жира”. Остин Флинт, старший, в прошлом профессор медицинской практики в медицинском колледже Бельвью и автор многих стандартных медицинских работ.

“Неумеренное употребление крепкого табака, которым увлекаются солдаты, часто очень вредно для них, особенно для совсем молодых солдат. Это делает их нервными и шаткими, вызывает учащенное сердцебиение и является фактором, вызывающим раздражительность, или так называемое “учащенное сердцебиение”, и имеет тенденцию ухудшать аппетит и пищеварение”. - Лондонский журнал "Ланцет".

“Я никогда не курю, потому что видел самые убедительные доказательства вредного

воздействия табака на нервную систему”. — Доктор Браун-Секвар, выдающийся французский физиолог.

“Табак, и особенно сигареты, оказывающие угнетающее воздействие на сердце, должны быть категорически запрещены”. — Доктор Дж. М. Китинг, о “Физическом развитии” в *Циклопедии детских болезней*.

201. Влияние табака на сердце. В то время как табак в той или иной степени отравляет почти каждый орган тела, именно на **сердце** он наносит самый серьезный вред. На этот важнейший орган он оказывает разрушительное воздействие, угнетая и парализуя. Особенно это относится к молодым, чьи тела еще не набрались той силы, которая способна противостоять вторжению.

The *Никотин* табака действует через нервы, которые контролируют работу сердца. Под его пагубным влиянием движения сердца становятся нерегулярными, то слабыми и трепещущими, то бьющимися с очевидной силой; но обе эти формы нарушенной деятельности указывают на ненормальное состояние. Часто наблюдается сильная боль в области сердца, часто головокружение с затрудненным дыханием, крайняя бледность и обморок.

Состояние пульса является ориентиром для определения этого состояния сердца. В этом врач ясно видит существование “табачного сердца”, болезни, столь же хорошо известной среди медиков, как круп или корь. Мало найдется условий более тягостных, чем постоянное и надвигающееся страдание, сопровождающее беспокойное и трепещущее сердце. Утверждается, что каждый четвертый из потребителей табака в той или иной степени подвержен этому нарушению. Контрольные обследования большого числа парней, которые курили, показали, что лишь очень небольшой процент избежал проблем с сердцем. Среди пожилых потребителей табака их очень мало, но они имеют некоторое предупреждение об опасности, которую они представляют. Как правило, они в большей или меньшей степени страдают от табачного “сердца”, и если нервная система или сердце от природы слабы, они страдают еще быстрее и интенсивнее.

Дополнительные эксперименты.

Эксперимент 93. Нанесите несколько капель свежей крови с пальца на полоску сухой, гладкой, нейтральной лакмусовой бумаги, покрытую толстым слоем глазури, чтобы предотвратить проникновение красных кровяных телец на тестовую бумагу. Оставьте кровь на короткое время; затем смойте ее струей дистиллированной воды, когда будет видно синее пятно на красном или фиолетовом фоне, что указывает на ее *щелочную* реакцию, обусловленную главным образом фосфатом натрия и карбонатом натрия.

Эксперимент 94. Нанесите на предметное стекло тонкий слой дефибринированной крови; попробуйте прочитать через него печатные материалы. Этого нельзя сделать.

Эксперимент 95. *Сделать кровь прозрачной или лакированной.* Поместите в каждую из трех пробирок две или три чайные ложки дефибринированной крови, полученной в эксперименте 89, помеченной как А, В и С. Для сравнения. К В добавьте пять порций воды и слегка подогрейте, отмечая изменение цвета под действием отраженного и проходящего света. В отраженном свете он намного темнее, выглядит почти черным; но в проходящем свете он прозрачный. Проверьте это, посмотрев на печатную продукцию, как в эксперименте 94.

Эксперимент 96. К пятнадцати-двадцати каплям дефибринированной крови в пробирке (с маркировкой D) добавляют пять объемов 10-процентного раствора поваренной соли. Он приобретает очень яркий, цветистый, кирпично-красный цвет. Сравните его цвет с А, В и С. Она непрозрачна.

Эксперимент 97. Смойте красящее вещество с веточек (см. Эксперимент 89) струей воды, пока фибрин не станет совершенно белым. Он белый, волокнистый и эластичный. Растяните некоторые волокна, чтобы показать их растяжимость; при освобождении они восстанавливают свою эластичность.

Эксперимент 98. Возьмите немного сыворотки, полученной в эксперименте 88, и обратите внимание, что она не свертывается самопроизвольно. Немного прокипятите в пробирке над спиртовкой, и белок свернется.

Эксперимент 99. *Чтобы в общих чертах проиллюстрировать, что кровь на самом деле представляет собой массу красных телец, которые придают красный цвет жидкости, в которой они плавают.* Наполните чистую белую стеклянную бутылку на две трети маленькими красными шариками, а затем наполните бутылку водой. На небольшом расстоянии кажется, что бутылка наполнена однородно красной жидкостью.

Эксперимент 100. *Показать, как кровь удерживает минеральное вещество в растворе.* Положите мелко измельченную яичную скорлупу в стакан воды, подкисленной чайной ложкой соляной кислоты. Примерно через час яичная скорлупа исчезнет, растворившись в кислой воде. Подобным образом кровь удерживает в растворе различные минералы.

Эксперимент 101. *Услышать стук сердца.* Точно найдите сердце. Обратите внимание на его биение. Одолжите стетоскоп у какого-нибудь врача. Послушайте сердцебиение кого-нибудь из друзей. Точно так же обратите внимание на стук своего собственного сердца.

Эксперимент 102. *Чтобы показать, как можно изучать пульс.* “Можно показать, что движения артерии в организме человека при прохождении по ней пульсовой волны заключаются во внезапном расширении, за которым следует медленное сокращение, прерываемое одним или несколькими вторичными расширениями. Эту демонстрацию можно провести, надавливая маленьким кусочком зеркала площадью около квадратного сантиметра ($\frac{2}{3}$ дюйма) на запястье над лучевой артерией таким образом, чтобы при каждом ударе пульса зеркало можно было слегка наклонять. Если теперь держать запястье в таком положении, чтобы солнечный свет падал на зеркало, пятно света отразится на противоположной стороне комнаты, и его движение по стене покажет, что расширение артерии происходит внезапно, в то время как последующее сокращение происходит медленно и прерывисто”. *Советы Боудича для учителей физиологии.*

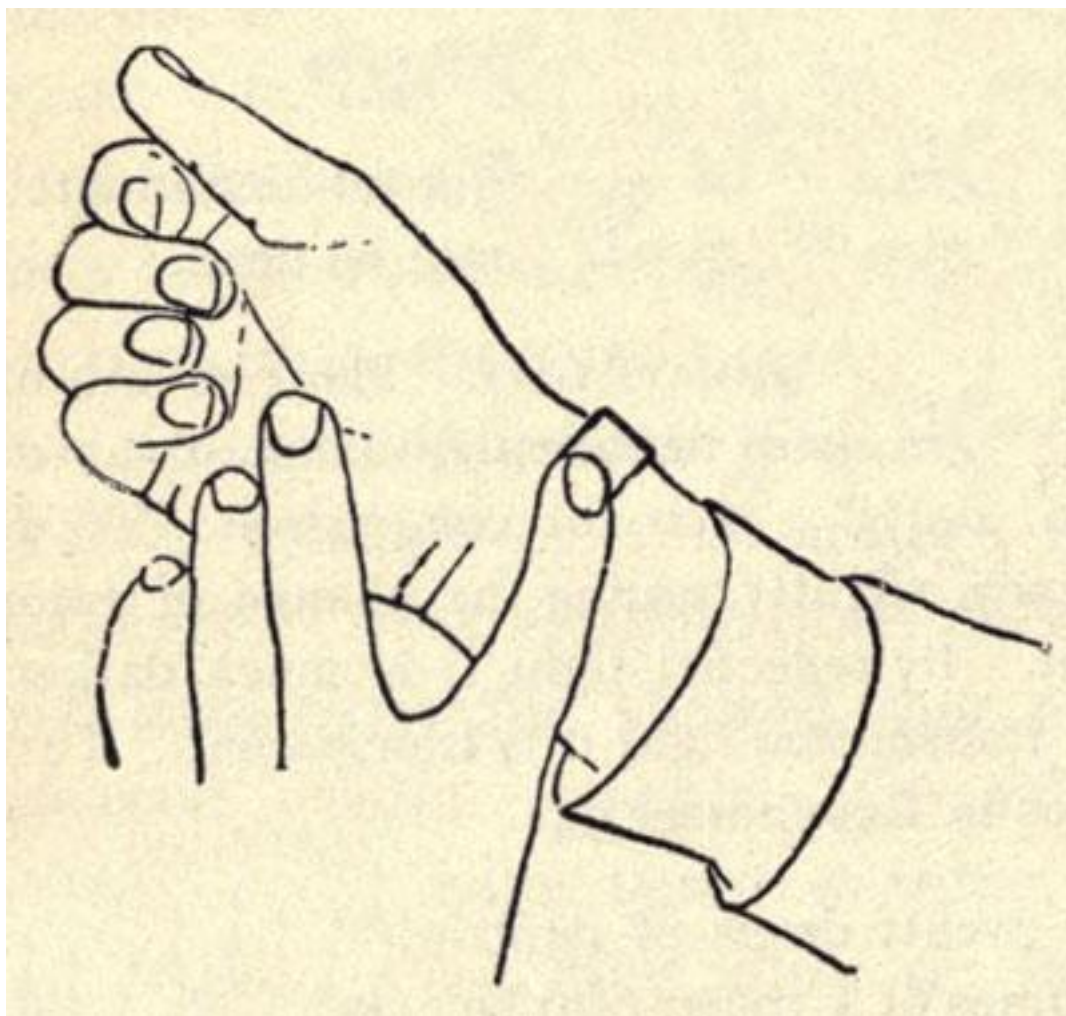


Рис. 83.— Как можно изучить пульс, надавив зеркалом на лучевую артерию.

Эксперимент 103. *Чтобы проиллюстрировать эффект мышечных упражнений на учащение пульса.* Несколько раз пробежитесь вверх и вниз по лестнице. Посчитайте пульс до и после. Обратите внимание на влияние на скорость.

Эксперимент 104. *Продемонстрировать действие эластичных стенок артерий.* Возьмите длинную стеклянную или металлическую трубку небольшого калибра. Прикрепите один конец к крану водопроводной трубы (предпочтительно к водопроводной трубе в комплекте) с помощью очень короткой резиновой трубки. Включайте и выключайте воду попеременно и быстро, чтобы имитировать прерывистое опорожнение желудочков. Вода будет литься с другого конца резиновой трубки струйками, каждая струя прекращается в момент отключения воды.

Эксперимент будет более успешным, если снять резиновую колбу, прикрепленную к обычной лекарственной капельнице, и надеть сужающуюся стеклянную трубку на внешний конец резиновой трубки, прикрепленной к крану.

Эксперимент 105. Замените стеклянную трубку куском резины и повторите предыдущий эксперимент. Теперь будет обнаружено, что из трубки вытекает непрерывный поток. Давление воды растягивает эластичную трубку, и когда струю выключают, резина натягивается на воду, и прерывистый поток превращается в непрерывный.

Эксперимент 106. *Для иллюстрации некоторых явлений циркуляции.* Возьмите обычный шприц с резиновым шариком фирмы Davidson, бытовой или любой другой стандартной

марки. Прикрепите кусок резиновой трубки длиной около шести-восьми футов к вводному концу шприца.

Чтобы представить сопротивление, оказываемое капиллярами потоку крови, вставьте большой конец обычной стеклянной медицинской капельницы во внешний конец резиновой трубки. У этой капельницы один конец заострен до тонкого кончика.

Положите шприц ровно, без изгибов, на письменный стол. Нажимайте на колбу медленно и регулярно. Таким образом, вода закачивается в трубку с перерывами, и в то же время она вытесняется из сужающегося конца стеклянной трубки постоянным потоком.

Эксперимент 107. Снимите сужающуюся стеклянную трубку или замените один длинный кусок резиновой трубки несколькими кусками стеклянной трубки, соединенными вместе короткими отрезками резиновых трубок. Таким образом, препятствие для потока значительно уменьшено, и вода вытекает прерывистыми струями, соответствующими сжатию баллона.

Глава VIII. Дыхание.

202. Природа и объект дыхания. Кровь, как мы узнали, не только обеспечивает материал для роста и жизнедеятельности всех тканей организма, но и служит средством удаления из них продуктов их жизнедеятельности. Это отходы жизнедеятельности, которые, если им позволить остаться, могут ухудшить здоровье тканей. Таким образом, кровь обедняется как из-за добавления отходов жизнедеятельности, так и из-за потери ее питательных веществ.

В предыдущей главе мы показали, как кровь переносит к тканям питательные вещества, которые она усвоила из пищи. Теперь мы должны рассмотреть новый источник питания для крови, а именно то, что она получает из кислорода воздуха. Нам также предстоит изучить один из методов, с помощью которого кровь избавляется от ядовитых отходов жизнедеятельности. Вкратце, нам предстоит изучить набор процессов, известных как **дыхание**, с помощью которого **кислород поступает к различным тканям** и с помощью которого удаляются основные отходы жизнедеятельности, или **основные продукты окисления**.

Теперь ткани постоянно питаются живительным кислородом и в то же время непрерывно производят диоксид углерода и другие отходы жизнедеятельности. На самом деле, жизнь тканей зависит от непрерывной последовательности окислений и раскислений. Когда кровь покидает ткани, она беднеет кислородом, насыщается углекислым газом, и ее цвет меняется с ярко-алого на пурпурно-красный. Это переход от артериального состояния к венозному, который был описан в предыдущей главе.

Теперь, как мы видели, переход от венозной крови к артериальной происходит в капиллярах легких, единственном средстве сообщения между легочными артериями и легочными венами. Кровь в легочных капиллярах отделена от воздуха только тонкой тканью, состоящей из собственной стенки и легочной мембраны. Следовательно, между кровью и воздухом очень легко происходит **газообмен**, важный этап дыхания, при котором последний получает влагу и двуокись углерода и теряет свой кислород. Эти изменения в легких также возвращают темной крови ее розовый оттенок.

Единственным условием, абсолютно необходимым для очищения крови, является наличие органа, имеющего тонкую мембрану, на одной стороне которой находится тонкий слой

крови, в то время как другая сторона находится в таком контакте с воздухом, что может легко происходить газообмен. Потребность в кислороде, однако, настолько велика, а накопление диоксида углерода происходит так быстро в каждой ткани человеческого тела, что Мудрый Создатель создал самый совершенный, но сложный набор механизмов для осуществления этого чудесного очищения крови.

Теперь мы готовы приступить к изучению устройства и работы дыхательного аппарата. С его рассмотрением мы завершаем наше представление об источниках поступления крови и начинаем наше изучение ее очистки.

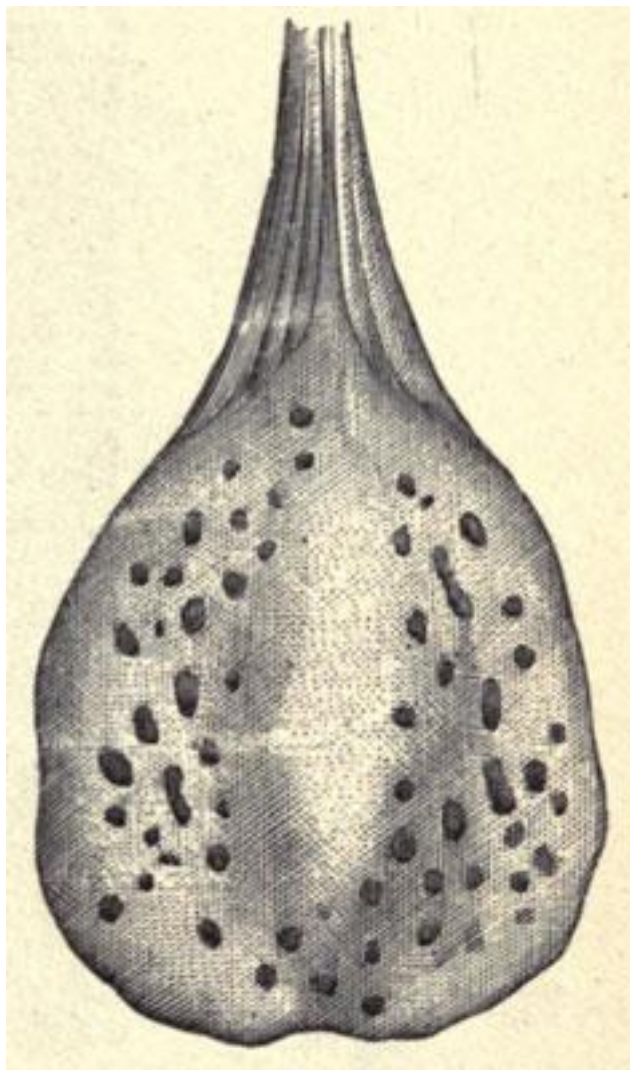


Рис. 84.—Надгортанник.

203. Трахея, или Трахейное горло. Если мы посмотрим в рот друга или в свой собственный с помощью зеркала, мы увидим в задней части дугу, которая является границей собственно рта. Сразу за этим находится аналогичное ограничение для задней части ноздрей. Воронкообразная полость за ее пределами, в которую открываются как рот, так и задние носовые ходы, называется **глоткой**. В его нижней части находятся два отверстия: **трахея**, или трахейное горло, спереди, и **пищевод** сзади.

The **Трахея** увенчана коробчатой структурой из хряща длиной около четырех с половиной дюймов, называемой **гортанью**. Верхний конец гортани открывается в глотку или горло и снабжен крышкой — **надгортанником**, — которая закрывается при определенных

обстоятельствах (разд. 137 и 349). Гортань содержит голосовой орган и более полно описана в [главе XII](#).

Продолжением гортани является трахея, трубка диаметром около трех четвертей дюйма и длиной около четырех дюймов. Она проходит вниз по средней линии шеи, где ее легко прощупать спереди, под кадыком.

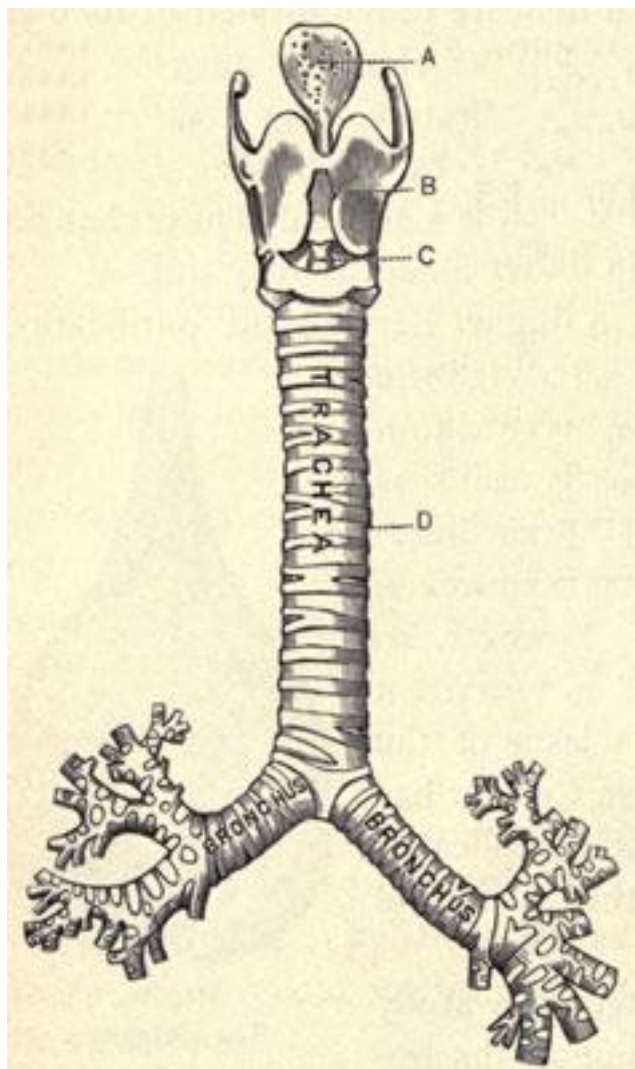


Рис. 85.—Гортань, трахея и бронхи. (Вид спереди.)

- А, надгортанник;
- В - щитовидный хрящ;
- С, перстневидно-щитовидная оболочка, соединяющаяся с перстневидным хрящом снизу, образуя гортань;
- D - одно из колец трахеи.

Стенки трахеи укреплены рядом хрящевых колец, каждое из которых имеет форму подковы или напоминает букву С, будучи неполными сзади, где они соприкасаются с пищеводом. Таким образом, трахея, хотя и всегда открыта для прохождения воздуха, допускает расширение канала для приема пищи.

204. Бронхи. Нижний конец трахеи находится сразу за верхней частью грудины, и там она разделяется на две ветви, называемые **бронхами**. Каждая ветвь входит в легкое со своей стороны и распадается на множество более мелких ветвей, называемых **бронхиолами**. Они

делятся на более мелкие трубки, которые продолжают подразделяться до тех пор, пока все легкое не будет пронизано ветвями, концы которых чрезвычайно малы. Всем этим ветвям дано общее название бронхов. Самые маленькие имеют всего около одной пятидесятой дюйма в диаметре.

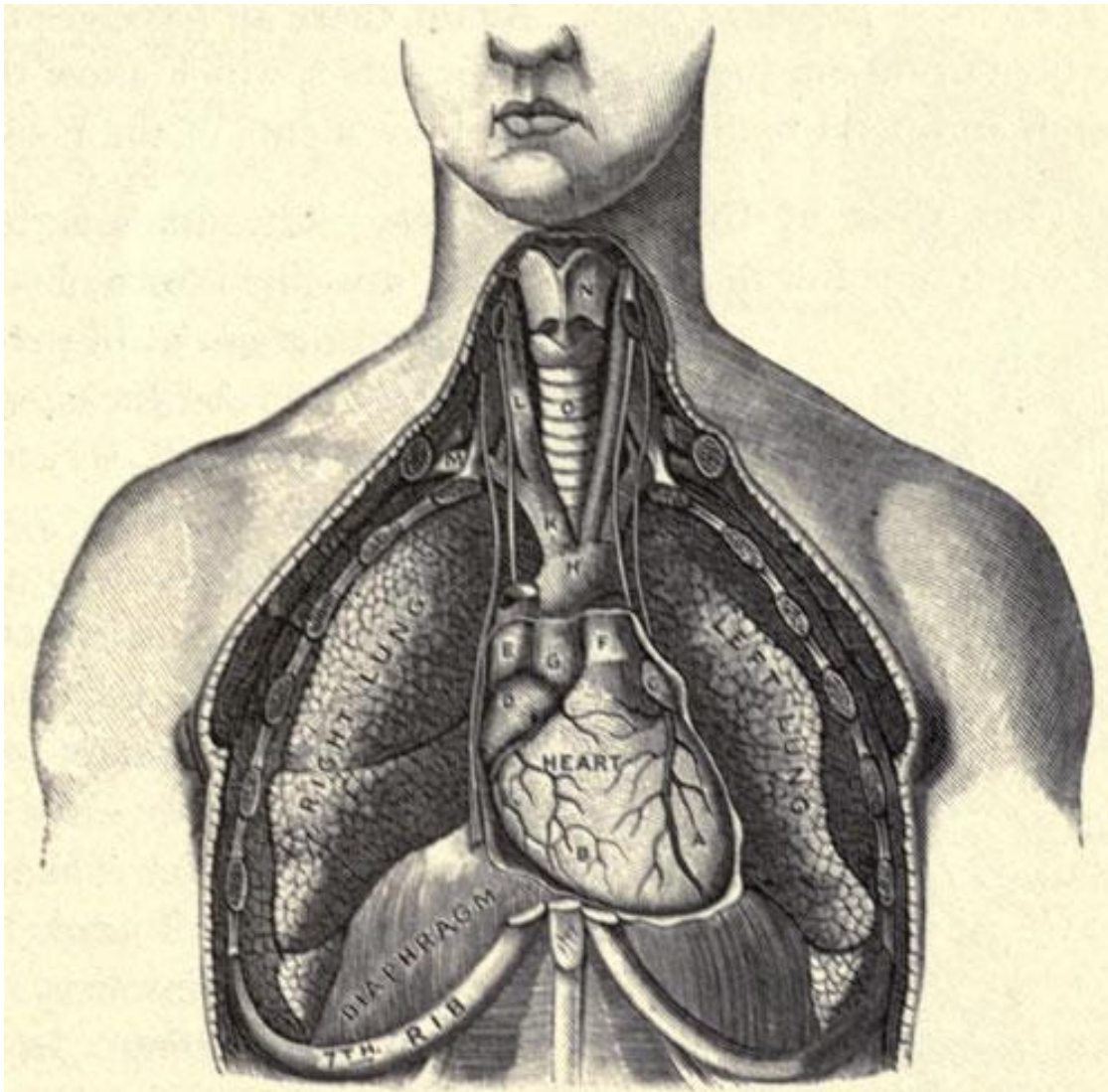


Рис. 86. Взаимное расположение легких, сердца и его магистральных сосудов.

- А - левый желудочек;
- В, правый желудочек;
- С, левое предсердие;
- D - правое предсердие;
- Е, верхняя полая вена;
- F - легочная артерия;
- G, аорта;
- Н - дуга аорты;
- К, безымянная артерия;
- L, правая общая сонная артерия;
- М, правая подключичная артерия;
- N - щитовидный хрящ, образующий верхнюю часть гортани;

- О, трахея.

Теперь стенки трахеи и более крупных бронхов легко разрушились бы и закрыли проход для воздуха, если бы не мудрая предосторожность. Подковообразные кольца из хряща в трахее и хрящевые пластинки в бронхах поддерживают эти проходы открытыми. Опять же, по всей длине трубочек проходят эластичные волокна, которые позволяют им легко растягиваться и сгибаться при движениях шеи.

205. Реснички дыхательных путей. Внутренние поверхности дыхательного горла и бронхов выстланы слизистой оболочкой, непрерывной со слизистой оболочкой горла, рта и ноздрей, секрет из которых служит для поддержания влажности этих частей тела.

Тонкие, похожие на волосы нити, похожие на ворсинки на бархате, называемые **ресничками**, отходят от эпителиальной оболочки дыхательных трубок. Их постоянное волнообразное движение всегда направлено вверх и наружу, по направлению ко рту. Таким образом, любой избыточный секрет, например, при бронхите или катаре, поднимается вверх и, наконец, выводится при кашле. Таким образом, легкие остаются совершенно свободными от частиц посторонних веществ, поступающих из воздуха. В противном случае мы могли бы страдать и часто подвергаться опасности из-за скопления слизи и пыли в дыхательных путях. Таким образом, эти крошечные реснички действуют как пыльники, которые природа использует для поддержания воздушных трубочек свободными и чистыми ([Рис. 5](#)).

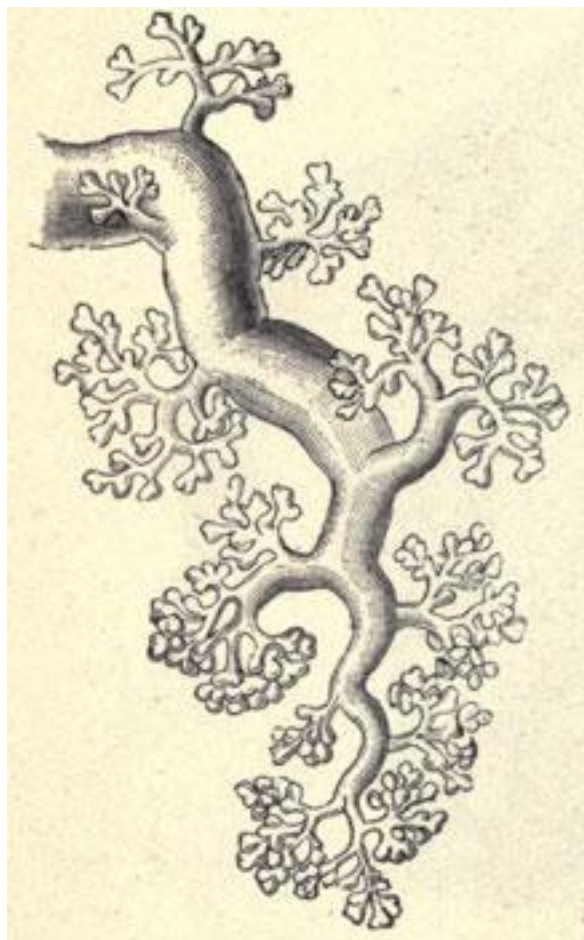


Рис. 87. Бронхиальная трубка с ее отделами. (Показаны группы воздушных ячеек в конце мелких бронхов.)

206. Легкие. Легкие, органы дыхания, представляют собой две розовато-серые структуры светлого губчатого вида, которые заполняют грудную полость, за исключением

пространства, занимаемого сердцем и крупными сосудами. Между легкими расположены крупные бронхи, пищевод, сердце в его перикарде и крупные кровеносные сосуды. Основание легких опирается на куполообразную **диафрагму**, которая отделяет грудную клетку от брюшной полости. Эта частично мышечная и частично сухожильная перегородка является наиболее важным фактором в дыхании.

Каждое легкое покрыто, за исключением одного места, эластичной серозной оболочкой в два слоя, называемой **плеврой**. Один слой плотно обволакивает легкое, на вершине которого он отражается от стенки грудной полости с его собственной стороны, которую он выстилает. Таким образом, два слоя образуют между собой замкнутый мешок, **серозную полость** (см. рис. 69, также примечание, стр. 176).

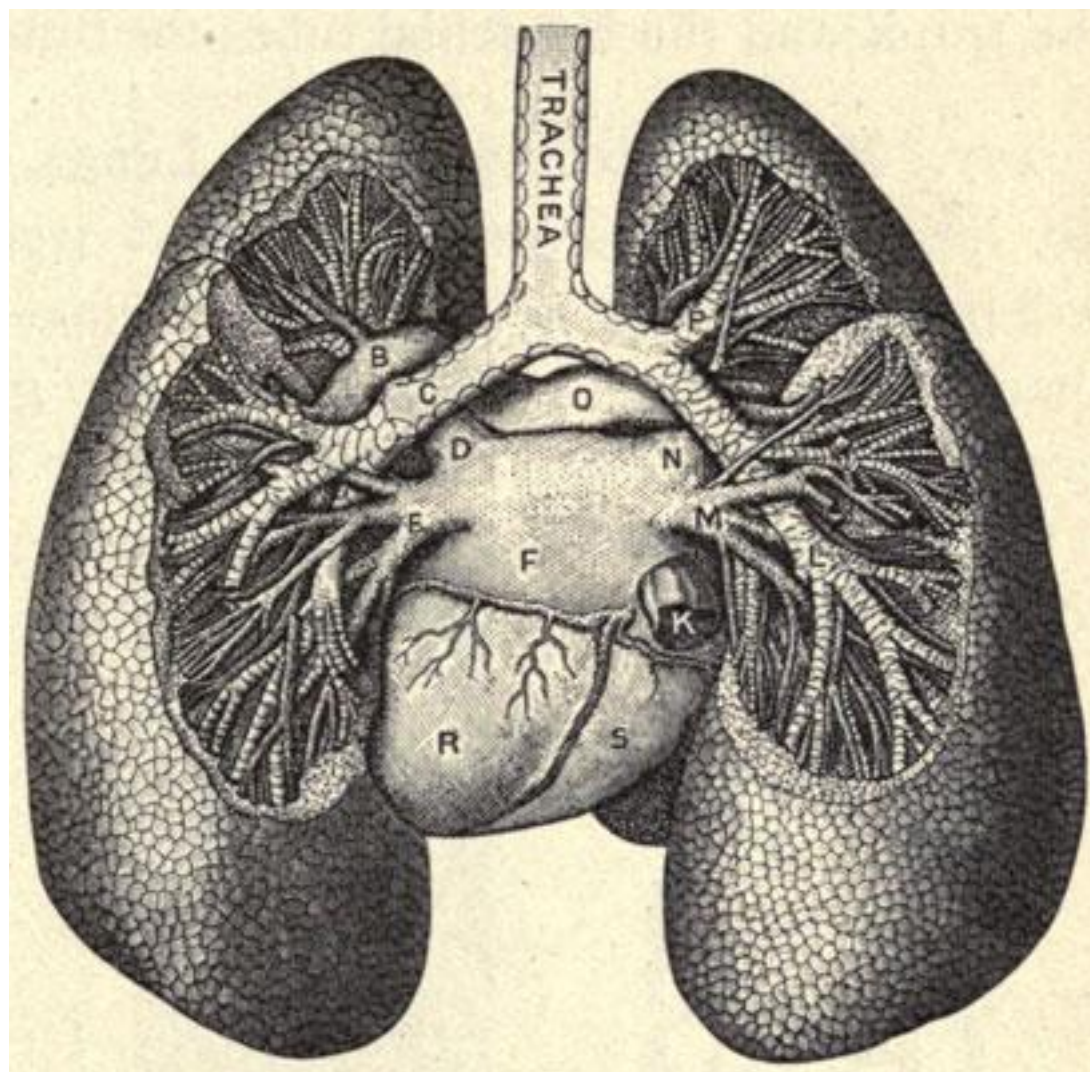


Рис. 88.—Легкие с обнаженными трахеей, бронхами и более крупными бронхиолами. (Вид сзади.)

- А, отдел левого бронха до верхней доли;
- В, левая ветвь легочной артерии;
- С, левый бронх;
- D - левая верхняя легочная вена;
- Е, левая нижняя легочная вена;
- F - левое предсердие;

- К, нижняя полая вена;
- L, переход правого бронха в нижнюю долю;
- М, правая нижняя легочная вена;
- N - правая верхняя легочная вена;
- О, правая ветвь легочной артерии;
- Р, отдел правого бронха до верхней доли;
- R - левый желудочек;
- S, правый желудочек.

В здоровом состоянии две плевральные поверхности легких всегда находятся в контакте, и они выделяют ровно столько серозной жидкости, чтобы поверхности могли плавно скользить друг по другу. Воспаление этой оболочки называется *плевритом*. При этом заболевании дыхание становится очень болезненным, так как выделение глинистой сыворотки приостанавливается, а сухие и воспаленные поверхности сильно трутся друг о друга.

Корень легкого, как его еще называют, образован бронхами, двумя легочными артериями и двумя легочными венами. Нервы и лимфатические сосуды легкого также входят в корень. Если мы только вспомним, что все бронхи, большие и малые, полые, мы можем сравнить всю систему с невысоким кустом или деревом, растущим вверх ногами в грудной клетке, стволом которого является трахея, а бронхиолами - ответвления различной величины.

207. Мельчайшее строение легких. Если проследить за одним из самых маленьких бронхов в его древовидных разветвлениях, то окажется, что он заканчивается неправильной воронкообразной формой, более широким, чем он сам. Вокруг этого прохода сгруппировано несколько сотоподобных мешочков, **воздушных ячеек**^[35] или **альвеол** легких. Они свободно сообщаются с проходом, а через него с бронхиальными ветвями, но не имеют других отверстий. Вся система проходов и воздушных ячеек, отходящих от конца бронха, называется конечной **долькой**. Теперь каждая долька представляет собой очень маленькую миниатюру целого легкого, поскольку при объединении этих долек образуется другой набор более крупных долек.

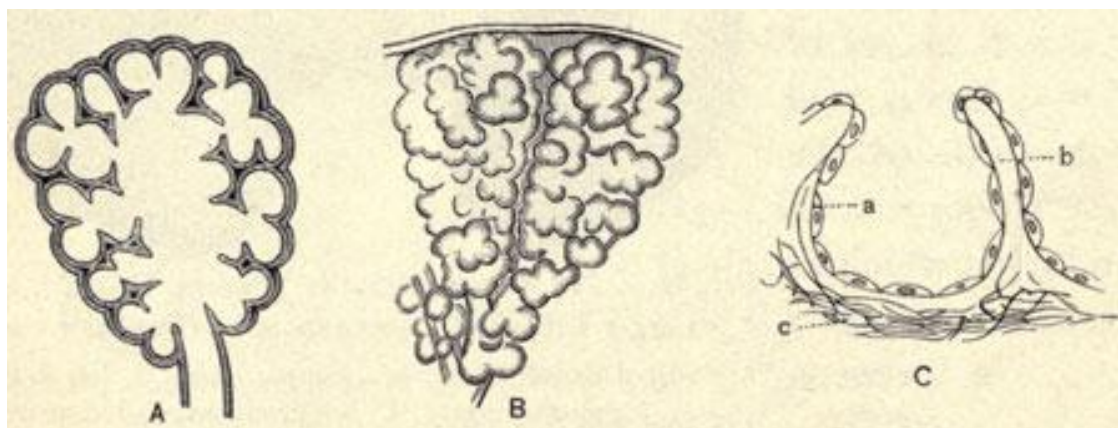


Рис. 89.

- А - схематическое изображение окончания бронха в воздушных мешочках или альвеолах;
- В, окончание двух расширенных бронхов, окруженных воздушными мешочками (*Хаксли*);
- С, схематический вид воздушного мешка.
- а находится внутри мешочка и указывает на эпителий, выстилающий стенку;
- б - перегородка между двумя соседними мешочками, в которых проходят капилляры;

- с - эластичная соединительная ткань (*Хаксли*).

Подобным же образом бесчисленное количество этих долек, связанных вместе соединительной тканью, группируются одинаковым образом, образуя путем их агрегации **доли** легкого. В правом легком таких долей три, а в левом - две. В каждую дольку входит ветвь легочной артерии и аналогичный корешок легочной вены выходит из нее. Сюда также попадают лимфатические сосуды и мельчайшие веточки легочного сплетения нервов.

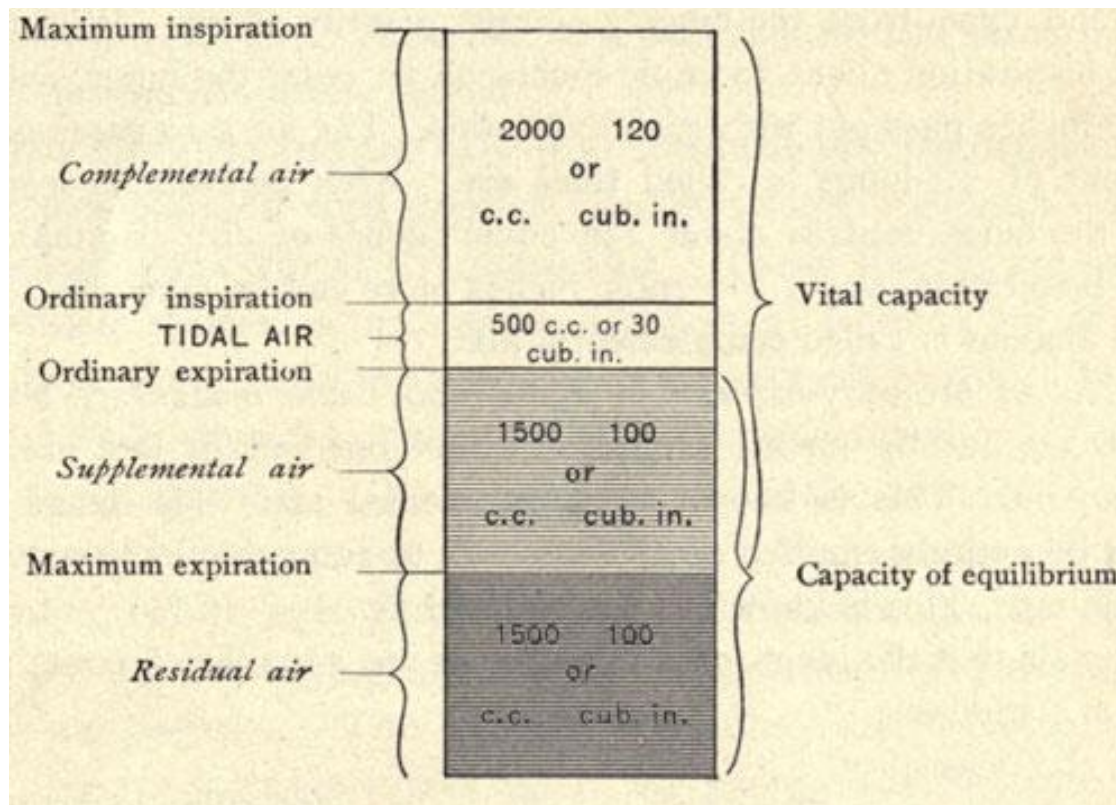


Рис. 90. Диаграмма, иллюстрирующая количество воздуха, содержащегося в легких на различных фазах обычного и форсированного дыхания.

Стенки воздушных клеток чрезвычайно тонкие, состоят из нежной эластичной и соединительной ткани и выстланы изнутри одним слоем тонких эпителиальных клеток. В соединительной ткани проходят капиллярные сосуды, принадлежащие легочной артерии и венам. Теперь эти тонкие сосуды, проходящие в соединительной ткани, окружены со всех сторон воздушными клетками. Таким образом, очевидно, что кровь, текущая по этим капиллярам, отделена от воздуха внутри клеток только тонкими стенками сосудов и нежными тканями воздушных клеток.

Это устройство идеально приспособлено для обмена между кровью в капиллярах и воздухом в воздухоэлементах. Это будет более подробно объяснено в разделе 214.

208. Вместимость легких. При дыхании мы попеременно набираем в легкие и выдыхаем из них определенное количество воздуха. При каждом спокойном вдохе в легкие поступает около 30 кубических дюймов воздуха, и 30 кубических дюймов выходит с каждым выдохом. Воздух, поступающий таким образом в легкие и выходящий из них, называется **приливным воздухом**. После обычного вдоха в легких остается около 230 кубических дюймов воздуха. Делая глубокий вдох, можно вдохнуть еще примерно на 100 кубических дюймов. Это дополнительное количество называется **дополнительным воздухом**.

После обычного выдоха в легких остается около 200 кубических дюймов, но при форсированном выдохе может быть выведено около половины этого объема. Это известно как **дополнительный воздух**. Из легких никогда не может быть полностью удален воздух, в них всегда остается от 75 до 100 кубических дюймов. Это известно как **остаточный воздух**.

Воздух, который способны вместить легкие взрослого мужчины, состоит таким образом:

Дополнительный воздух	100	кубические дюймы.
Приливный	30	” ”
Дополнительный	100	” ”
Остаточный	100	” ”
Общая вместимость легких	330	” ”

Таким образом, если человек продолжает, сделав как можно более глубокий вдох, выдыхать столько, сколько он может, он выдыхает:

Дополнительный воздух	100	кубические дюймы.
Приливный	30	” ”
Дополнительный	100	” ”
	230	

Эти 230 кубических дюймов в общей сложности образуют то, что называется **жизненной емкостью** грудной клетки (рис. 90).

209. Дыхательные движения. Акт дыхания состоит из серии ритмичных движений, следующих одно за другим в регулярном порядке. При первом движении, **вдохе**, грудная клетка поднимается, и происходит приток свежего воздуха; за этим сразу же следует **выдох**, опускание стенок грудной клетки и выпуск воздуха. Теперь наступает пауза, и повторяются те же дыхательные движения.

Вход и выход воздуха в дыхательные пути сопровождаются специфическими звуками, которые легко услышать, приложив ухо к грудной клетке. Эти звуки сильно изменяются при различных заболеваниях легких и, следовательно, имеют большое значение для врача при постановке правильного диагноза.

У здорового взрослого человека количество вдохов должно составлять от 16 до 18 в минуту, но они меняются с возрастом, а у новорожденного ребенка за то же время составляет 44. Физические упражнения увеличивают это число, в то время как отдых уменьшает его. В положении стоя скорость больше, чем в состоянии покоя лежа. Умственные эмоции и возбуждение ускоряют скорость. Наименьшее количество во время сна. Болезнь оказывает заметное влияние на частоту дыханий. При заболеваниях, поражающих легкие, бронхи и плевру, частота сердечных сокращений может быть тревожно увеличена, а пульс пропорционально учащен.

210. Механизм дыхания. Грудная клетка представляет собой камеру с костными стенками, ребра соединяются спереди с грудиной, а сзади с позвоночником. Промежутки между ребрами заняты межреберными мышцами, в то время как крупные мышцы покрывают всю

грудную клетку. Диафрагма служит подвижным полом грудной клетки, которая представляет собой герметичную камеру с подвижными стенками и полом. В этой камере подвешены легкие, воздушные ячейки которых сообщаются с внешней средой через бронхиальные ходы, но не имеют связи с грудной полостью. Тонкое пространство между легкими и стенками ребер, называемое **плевральной полостью**, в здоровом состоянии представляет собой вакуум.

Теперь, когда диафрагма сокращается, она опускается и, таким образом, увеличивает глубину грудной полости. Некоторое количество воздуха теперь втягивается в легкие и заставляет их расширяться, заполняя таким образом увеличившееся пространство. Как только диафрагма расслабляется, возвращаясь в свое выгнутое положение и уменьшая размер грудной полости, воздух вытесняется из легких, которые затем уменьшаются в размерах. После короткой паузы диафрагма снова сокращается, и постоянно повторяется один и тот же цикл операции.

Поскольку стенки грудной клетки подвижны, за счет сокращений межреберных и других мышц ребра приподнимаются, а грудная кость выдвигается вперед. Таким образом, грудная полость увеличивается из стороны в сторону и сзади вперед. Таким образом, за счет одновременного опускания диафрагмы и подъема ребер полость грудной клетки увеличивается в трех направлениях: вниз, вбок и сзади вперед.

Таким образом, очевидно, что вдох происходит за счет **серии мышечных сокращений**. Как только сокращения прекращаются, эластичная легочная ткань возвращается в свое первоначальное положение, подобно тому, как восстанавливается растянутая резиновая лента. В результате восстанавливается первоначальный размер грудной полости, и вдыхаемый воздух вытесняется из легких. Тогда выдох можно рассматривать как результат упругой отдачи, а не активных мышечных сокращений.

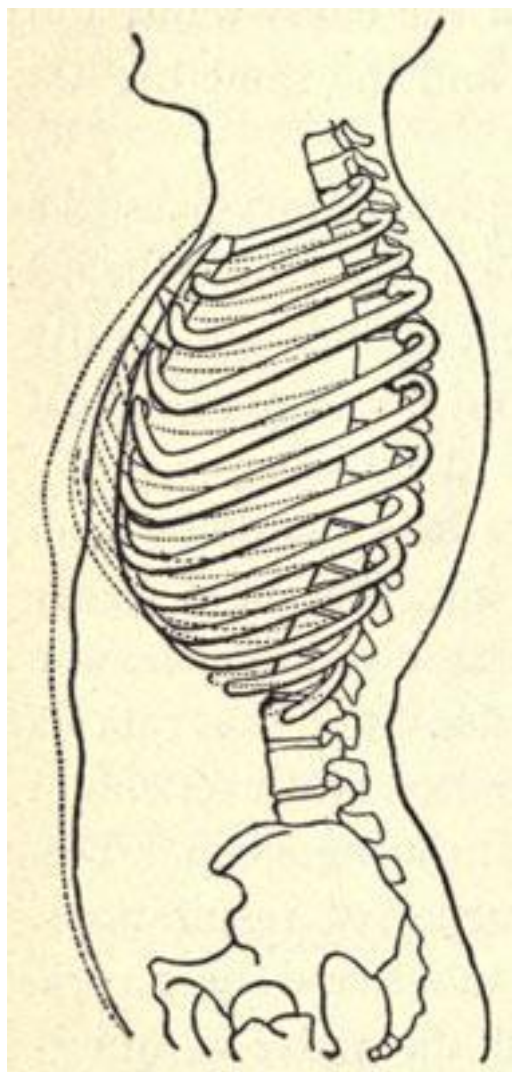


Рис. 91.—Схематический разрез туловища. (Показывает расширение грудной клетки и движение ребер под действием легких.) [Пунктирные линии указывают положение во время вдоха.]

211. Разновидности дыхания. Это механизм спокойного, нормального дыхания. Когда дыхание затруднено, в игру включаются дополнительные силы. Таким образом, когда дыхательное горло и бронхи закупорены, как при крупе, астме или чахотке, задействуется множество дополнительных мышц, помогающих легким расширяться. Положение, которое часто принимают астматики с поднятыми руками, чтобы ухватиться за что-нибудь для опоры, вызвано потребностью страдальца в фиксированной точке, из которой мышцы руки и грудной клетки могут с силой поднимать ребра и, таким образом, обеспечивать более комфортное дыхание.

Видимые движения при дыхании различаются в зависимости от обстоятельств. У младенцев заметно действие диафрагмы, и движения живота особенно очевидны. Это называется брюшным дыханием. У женщин движение ребер, когда они поднимаются и опускаются, подчеркивается сильнее, чем у мужчин, и это мы называем реберным дыханием. У молодых людей и мужчин дыхание обычно не затруднено тесной одеждой, оно нормальное, глубокое и брюшное.

Болезнь оказывает заметное влияние на режим дыхания. Таким образом, когда дети страдают каким-либо серьезным заболеванием грудной клетки, усиленные движения

брюшных стенок кажутся тревожными. Таким образом, при переломе ребер хирург обволакивает вышележащую часть грудной клетки длинными полосками прочного лейкопластыря, чтобы ограничить движения грудного дыхания, чтобы они не беспокоили зазубренные концы сломанных костей. Опять же, при болезненных заболеваниях брюшной полости пациент инстинктивно приостанавливает работу живота и полагается на грудное дыхание. Эти отклонения от естественных дыхательных движений полезны врачу при установлении очага заболевания.

212. Нервный контроль дыхания. Общеизвестно, что дыхание человека может задерживаться на короткое время, но потребность в свежем воздухе быстро овладевает им, и он делает долгий, глубокий вдох. Следовательно, попытки преступников покончить с собой путем постоянного ограничения дыхания всегда заканчиваются неудачей. В самом худшем случае наступает потеря сознания, а затем дыхание автоматически возобновляется. Таким образом, мудрое Провидение побеждает цель преступления. Дыхательные движения продолжают без нашего внимания. Во сне регулярность дыхания даже выше, чем при бодрствовании. Существует особая часть нервной системы, которая отвечает за дыхательную функцию. Он расположен в той части мозга, которая называется продолговатым мозгом, и причудливо называется “жизненным узлом” (с. 270). Именно повреждение этого дыхательного центра приводит к летальному исходу в случаях перелома шеи.

Из этого нервного центра к нервам, питающим диафрагму и другие дыхательные мышцы, направляется сила, которая стимулирует их к регулярному сокращению. На этот дыхательный центр влияет состояние крови. Это стимулируется избытком углекислого газа в крови и успокаивается присутствием кислорода.

Эксперимент 108. *Определить местонахождение легких.* Обозначьте границы легких, “прощупав” их, то есть, как это называется, с помощью *перкуссии*. Это означает положить указательный палец левой руки поперек груди или спины и быстро, резко постучать по ним двумя или тремя пальцами. Обратите внимание, где это звучит гулко. Этот эксперимент может быть проведен студентом с неполным успехом, пока практика не привнесет некоторый навык.

Эксперимент 109. Возьмите стетоскоп и послушайте дыхание над грудной клеткой с правой стороны. Это известно как *аускультация*. Обратите внимание на разницу звуков при вдохе и при выдохе. Не путайте звуки сердца с звуками дыхания. Дыхательные шумы можно довольно хорошо расслышать, приложив ухо плашмя к груди и прикрыв только одним предметом одежды.

Эксперимент 110. Возьмите легкие овцы с прикрепленным дыхательным горлом. Попросите соединить сердце и легкие в одной массе. Сначала внимательно изучите образец и берите только хороший. Части могут быть поспешно отрезаны или искромсаны. Осмотрите трахею. Обратите внимание на подковообразные кольца из хряща спереди, которые удерживают его открытым.

Эксперимент 111. Осмотрите один бронх, осторожно отсекая легочную ткань изогнутыми ножницами. Продолжайте до тех пор, пока не будут достигнуты небольшие ответвления бронхов. Выделите время для вскрытия и сохраните образец в разбавленном спирте. Положите кусочки легочной ткани в таз с водой и обратите внимание, что они плавают.

Затрудненное дыхание при удушье и заболеваниях легких возникает из-за чрезмерной стимуляции этого центра, вызванной избытком углекислого газа в крови. Различные

психические воздействия со стороны самого мозга, такие как эмоции тревоги, радости или огорчения, изменяют деятельность дыхательного центра.

Опять же, чувствительные нервы на поверхности тела передают воздействия в этот нервный центр и приводят к его стимуляции, что приводит к энергичному дыхательному движению. Так, капля холодной воды на лицо или шею человека, теряющего сознание, мгновенно вызывает глубокий, продолжительный вдох. Некоторые наркотики, такие как опиум, снижают активность этого нервного центра. Следовательно, при отравлении опиумом особое внимание следует уделять поддержанию дыхания. О состоянии самих легких сообщается дыхательному центру посредством сообщений, посылаемых по ветвям большого легочно-желудочного нерва (стр. 276), ведущего от легких к продолговатому мозгу.

213. Воздействие дыхания на кровь. Кровь содержит три газа, частично растворенных в ней, а частично находящихся в химическом соединении с определенными ее составляющими. Это **кислород, диоксид углерода и азот**. Последний не обязательно принимать во внимание. **Кислород** - это питательный материал, необходимый тканям для продолжения своей работы. **Диоксид углерода** - это отработанное вещество, которое ткани вырабатывают в результате своей жизнедеятельности и которое уносит из них кровь.

Как было показано ранее, кровь, протекая по тканям, теряет большую часть своего кислорода, и его место занимает диоксид углерода. Теперь, если кровь хочет поддерживать свою эффективность в этом отношении, она должна постоянно получать новые запасы кислорода, а также иметь какой-то способ избавления от избытка двуокиси углерода. Таким образом, это двойная функция процесса дыхания. Опять же, кровь, выбрасываемая из левой части сердца, имеет ярко-алый цвет. После того, как его работа завершена и кровь возвращается к правой стороне сердца, она приобретает темно-фиолетовый цвет. Это изменение цвета происходит в капиллярах и связано с тем, что там кровь отдает большую часть своего кислорода тканям и получает из них большое количество углекислого газа.

Короче говоря, при прохождении по капиллярам легких кровь из венозной превращается в артериальную. Иными словами, кровь, проходя через легкие, избавилась от **избытка двуокиси углерода** и получила **свежий запас кислорода**.^[36]

214. Воздействие дыхания на воздух в легких. Хорошо известно, что если поместить две разные жидкости в сосуд, соприкасающийся друг с другом, и оставить их нетронутыми, они не останутся разделенными, а постепенно смешаются и со временем будут идеально сочетаться. Это называется диффузией жидкостей. То же самое происходит и с газами, хотя процесс невидим. Это известно как диффузия газов. Верно также, что две жидкости будут смешиваться, когда они отделены друг от друга мембраной (с. 129). Аналогичным образом два газа, особенно если они имеют разную плотность, могут смешиваться, даже если они отделены друг от друга мембраной.

В общих чертах это объясняет респираторные изменения, происходящие с кровью в легких. Кровь, содержащая кислород и углекислый газ, бесчисленными крошечными струйками проходит через стенки воздушных ячеек легких. Сами воздушные клетки содержат смесь тех же двух газов. Тонкая влажная мембрана, хорошо приспособленная для диффузии газов, отделяет кровь от воздуха. Эта мембрана представляет собой нежную стенку капилляров и эпителий воздушных клеток. Экспериментальным путем было обнаружено, что давление кислорода в крови меньше, чем в воздушных ячейках, и что давление газообразного углекислого газа в крови больше, чем в воздушных ячейках. В результате происходит **диффузия газов**. Кровь получает кислород и теряет углекислый газ, в то время как воздушные клетки теряют кислород и получают последний газ.

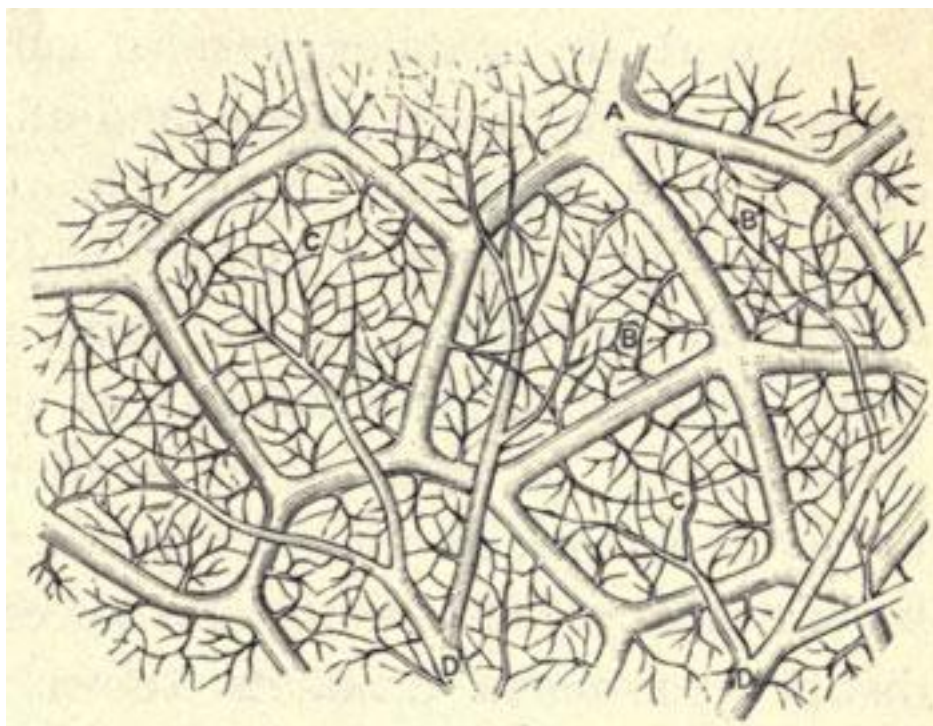


Рис. 92.—Капиллярная сеть воздушных клеток и начало легочных вен.

- А - малая ветвь легочной артерии;
- Б, веточки легочной артерии, анастомозирующие с образованием периферической сети примитивных воздушных клеток;
- С - капиллярная сеть вокруг стенок воздушных мешочков;
- D, ветви сети, сходящиеся для образования прожилок легочных вен.

Таким образом, кровь очищается и наполняется энергией, и в то же время меняется цвет с фиолетового на алый, с венозного на артериальный. Теперь очевидно, что для продолжения этого обмена воздух в камерах должен постоянно обновляться, в них должен восстанавливаться кислород и удаляться избыток двуокиси углерода. В противном случае только что описанный процесс пошел бы вспять, сделав кровь еще более непригодной для питания тканей и более ядовитой для них, чем раньше.

215. Изменение состава воздуха при дыхании. Воздух, который мы выдыхаем во время дыхания, отличается от воздуха, который мы вдыхаем, несколькими важными особенностями. Оба содержат в основном три газа, хотя и в разных количествах, как показано в следующей таблице.

	Кислород.	Азот.	Диоксид углерода.
Вдыхаемый воздух содержит	20.81	79.15	.04
Выдыхаемый воздух содержит	16.03	79.58	4.38

То есть выдыхаемый воздух содержит примерно на пять процентов меньше кислорода и на пять процентов больше двуокиси углерода, чем вдыхаемый воздух.

Температура выдыхаемого воздуха варьируется, но обычно она выше, чем у вдыхаемого воздуха, поскольку он контактировал с теплыми воздушными каналами. Он также насыщен **водяными парами**, которые передаются ему подобно теплу, но не в глубину легких, а в верхние дыхательные пути.

Выдыхаемый воздух содержит, помимо диоксида углерода, различные примеси, многие неизвестной природы, и все в небольших количествах. Когда выдыхаемый воздух конденсируется в холодильном приемнике, обнаруживается, что водный продукт содержит **органические вещества**, которые из-за присутствия *микроорганизмов*, внесенных во вдыхаемый воздух, склонны к быстрому гниению. Некоторые из этих органических веществ, вероятно, ядовиты либо сами по себе, поскольку образуются каким-либо образом в дыхательном аппарате, либо ядовиты как продукты разложения. Ибо известно, что различные вещества животного происхождения при разложении дают начало различным ядовитым продуктам, известным как *птомаины*. Вполне возможно, что некоторые компоненты выдыхаемого воздуха имеют родственную природу. Смотрите в разделе “Бактерии” ([глава XIV](#)).

В любом случае, эти вещества оказывают вредное действие, поскольку атмосфера, содержащая всего один процент чистого диоксида углерода, оказывает очень небольшое вредное воздействие на животноводство, но атмосфера, в которой содержание диоксида углерода при вдыхании увеличилось на один процент, очень вредна.

Количество кислорода, удаляемого из воздуха при дыхании взрослого человека в состоянии покоя, составляет ежедневно около 18 кубических футов. Выделяется примерно такое же количество двуокси углерода, и это может быть представлено кусочком чистого древесного угля весом 9 унций. Количество диоксида углерода, однако, меняется с возрастом и увеличивается также при внешнем переохлаждении и физических нагрузках, а также зависит от вида пищи. Количество воды, выдыхаемой в виде пара, варьируется от 6 до 20 унций в день. Среднее суточное количество составляет около половины пинты.

216. Модифицированные дыхательные движения. Дыхательный столб воздуха часто используется механическим способом для выталкивания тел из верхних дыхательных путей. Существуют также, для закрепления специальных целей, ряд модифицированных движений, не имеющих отчетливого дыхательного характера. Следующие специфические дыхательные акты требуют нескольких слов пояснения.

Вздых - это быстрый и обычно слышимый выдох, обусловленный упругим сокращением легких и стенок грудной клетки. Это часто вызвано угнетающими эмоциями. **Зевота** - это глубокий вдох с растяжением мышц лица и рта, который обычно вызывается усталостью или сонливостью, но часто возникает из-за какой-то инфекции.

Икота - это внезапный резкий вдох, вызванный спазматическим сокращением диафрагмы и голосовой щели, в результате чего воздух внезапно проходит через гортань и издает этот специфический звук. **Храп** вызван вибрацией мягкого неба во время сна и является обычным явлением для некоторых, хотя у многих он возникает, когда организм необычно истощен и расслаблен.

Смех состоит из серии коротких, быстрых, спазматических выдохов, которые вызывают своеобразные звуки с характерными движениями лицевых мышц. **Плач**, вызванный эмоциональными состояниями, состоит из внезапных отрывистых выдохов с долгими вдохами, с движениями лица, свидетельствующими о страдании. При **рыданиях**, которые часто следуют за длительным плачем, наблюдается быстрая серия судорожных вдохов с внезапными произвольными сокращениями диафрагмы. Смех, а иногда и рыдания, такие как зевота, могут быть результатом произвольной имитации.

Эксперимент 112. Простое устройство для иллюстрации движений легких в грудной клетке.—Т - бутылка, у которой удалено дно; D - гибкая и эластичная мембрана, привязанная

к бутылке и способная вытягиваться за веревочку S, чтобы увеличить вместимость бутылки. L представляет собой тонкий эластичный мешочек, представляющий легкие. Он сообщается с внешним воздухом с помощью стеклянной трубки, герметично вставленной в пробку в горлышке бутылки. Когда D вытягивается вниз, давление внешнего воздуха заставляет L расширяться. Когда струну отпускают, L снова сжимается благодаря своей эластичности.

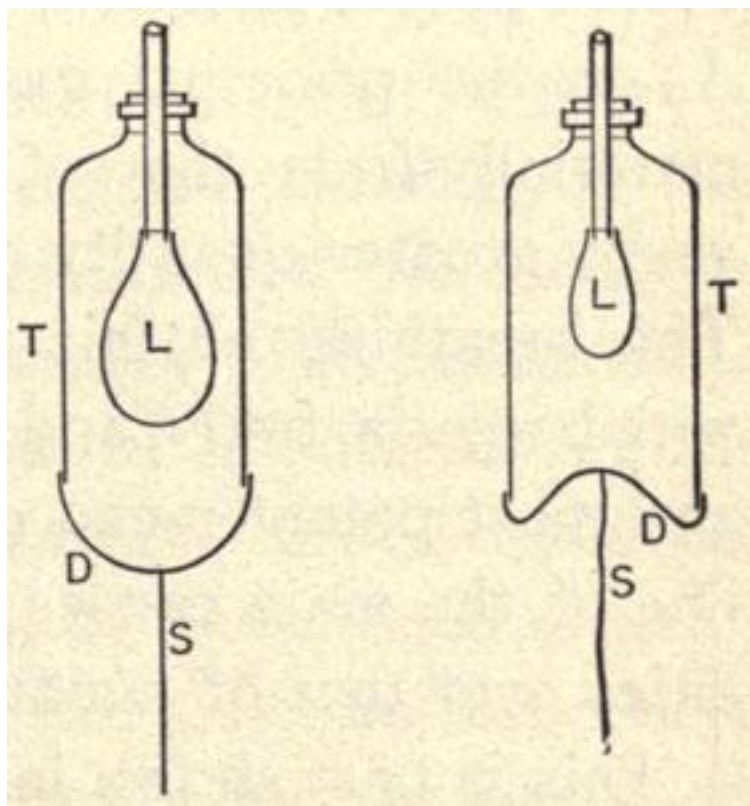


Рис. 93.

Кашель вызывается раздражением в верхней части трахеи и гортани. Делается глубокий вдох, отверстие трахеи закрывается и немедленно распаивается с сильным усилием, которое посылает струю воздуха через верхние дыхательные пути. Цель состоит в том, чтобы удалить любую слизь или посторонние вещества, которые раздражают дыхательные пути.

Чихание похоже на кашель; язык прижат к мягкому небу, поэтому воздух выталкивается через носовые проходы. Это вызвано раздражением ноздрей или глаз. Например, в начале простуды головы холодный воздух раздражает воспаленную слизистую оболочку носа и вызывает повторяющиеся приступы чихания.

217. Как загрязняется атмосфера. Воздух вокруг нас постоянно загрязняется самыми разнообразными способами. Сгорание топлива, дыхание людей и животных, выделения из их тел, вредные газы и флюиды различных производств, а также процессы брожения и разложения, которым подвержена любая организованная материя, — все это приводит к загрязнению атмосферы.

Для нас была предусмотрена необходимость в **наружной вентиляции**. Силы природы — ветры, солнечный свет, дождь и растущая растительность, — обладающие огромной мощностью и универсальным распределением и применением, восстанавливают баланс и очищают воздух. Что касается основных газов, то воздух города существенно не отличается от воздуха сельской местности. Однако в воздухе городов содержится значительно большее количество пыли и дыма. Вдыхание этой пыли, в большей или меньшей степени насыщенной

бактериями, грибами и микробами болезней, представляет собой вездесущую и наиболее мощную угрозу общественному и личному здоровью. Это одна из основных причин превышения смертности в городах над смертностью в сельской местности.

Лучше всего это проявляется на переполненных улицах и в домах больших городов, которые лишены очищающего воздействия солнца и воздуха. Пагубные последствия жизни в загрязненном воздухе особенно заметны в показателях смертности среди младенцев и детей, живущих в убогих и перенаселенных районах наших больших городов. О благотворном воздействии солнечного света свидетельствует тот факт, что смертность обычно выше на теневой стороне улицы.

218. Как Воздух становится Нечистым при дыхании. Вред здоровью наносит не только диоксид углерода, но и, в особенности, **органические вещества**, выделяемые с выдыхаемым воздухом. Диоксид углерода, сопровождающий органическое вещество, является лишь показателем. При проверке чистоты воздуха нетрудно определить количество присутствующего диоксида углерода, но измерить количество органических веществ - непростая задача. Следовательно, именно первое ищут на фабриках, в церквях, школьных классах, и когда обнаруживается, что оно превышает 0,07 %, становится известно, что там присутствует вредное количество органического вещества.

Воздух, выдыхаемый из легких, содержит не только определенное количество **органических веществ** в виде паров, но и мельчайшие твердые частицы мусора и **бактериальных микроорганизмов** (глава ii). XIV). Уже загрязненный таким образом воздух после выхода из рта очень быстро разлагается. Он сразу же впитывается одеждой, занавесками, коврами, пористыми стенами и многими другими предметами. Избавиться от этих врагов здоровья трудно даже при помощи свободной вентиляции. Спертый и неприятный запах грязного или переполненного помещения возникает из-за этих органических выделений из легких, кожи и нечистой одежды находящихся в нем людей.

Таким образом, очевидна необходимость наличия **надлежащего притока свежего воздуха** в закрытых помещениях и необходимость **удаления загрязненного воздуха**. Если бы человека заперли в плотно закрытом помещении, содержащем 425 кубических футов воздуха, по истечении двадцати четырех часов его нашли бы мертвым или почти мертвым. Задолго до этого он бы страдал от тошноты, головной боли, головокружения и других признаков заражения крови. Эти симптомы часто ощущаются теми, кто находится взаперти в течение часа или более в помещении, атмосфера которого была загрязнена скоплением людей. Неприятные последствия быстро исчезают при вдыхании свежего воздуха.

219. Влияние вдыхания загрязненного воздуха на здоровье. Люди часто вынуждены оставаться в помещении в течение многих часов, день за днем, в магазинах, на фабриках или в офисах, дыша воздухом, возможно, лишь слегка загрязненным, но все же признанным "душным". Такие люди часто страдают от плохого самочувствия. Точная форма нарушения здоровья во многом зависит от наследственной склонности и физического сложения индивида. Часто возникают потеря аппетита, тупая головная боль, раздражительность, постоянная усталость, уныние, за которыми следуют общая слабость и обедненное состояние крови.

Люди с таким ухудшенным состоянием здоровья гораздо более подвержены простудным заболеваниям, катарам, бронхиту и пневмонии, чем если бы они жили на открытом воздухе или дышали только чистым воздухом. Таким образом, во время Крымской войны солдаты, жившие в палатках в самую холодную погоду, были гораздо более свободны от простуд и заболеваний легких, чем те, кто жил в тесных и плохо проветриваемых хижинах. Ранней

осенью, когда распространен брюшной тиф, территория крупных больниц усеяна брезентовыми палатками, в которых пациенты, страдающие этой лихорадкой, чувствуют себя намного лучше, чем в палатах.

Эта склонность к воспалительным заболеваниям дыхательных путей усугубляется перегретым и пересушенным воздухом в занимаемом помещении. Это может быть результатом горения газа, перегрева печей, труб с горячей водой и других причин. Серьезные заболевания легких, такие как чахотка, чаще встречаются среди тех, кто живет в сырых, переполненных или плохо проветриваемых домах.

220. Опасность легочной инфекции. Возбудитель легочной чахотки, известный как **бацилла туберкулеза**, содержится во выдыхаемом воздухе и мокроте из легких его жертв. Нетрудно понять, как эти бациллы могут переноситься по воздуху из легких больных в легкие внешне здоровых людей. Однако такие люди могут быть предрасположены либо конституционально, либо из-за неполноценного гигиенического окружения стать жертвами этой страшной болезни. Перенаселенность, плохая вентиляция и сырость - все это, как правило, увеличивает риск легочной инфекции.

Не следует предполагать, что туберкулезная палочка обязательно передается непосредственно по воздуху из легких больного человека для имплантации в легкие здорового. Микробы могут некоторое время оставаться в пыли и *обломках* сырых, грязных и переполненных домов. В этой благоприятной почве они надолго сохраняют свою жизнеспособность и, возможно, могут приобрести более опасные инфекционные свойства, чем те, которыми они обладали при удалении из пораженных легких.^[37]



Рис. 94. Пример микроорганизма-Bacillus Tuberculosis в мокроте. (Увеличено примерно на 500 диаметров.)

221. Вентиляция. Вопрос о практической и экономичной системе **вентиляции** для наших домов, школьных классов, мастерских и общественных мест представляет собой множество сложных проблем. Возможно, из-за сложного характера предмета вентиляцией, как обычным условием повседневной гигиены, так сильно пренебрегали. При строительстве обычных домов этот вопрос практически игнорируется. Постоянному обновлению воздуха

уделяется мало внимания, если вообще уделяется, по сравнению с обеспечением наших домов теплом, светом и водой. Когда окна закрыты, вентиляция обычно зависит от чистой случайности — от дымохода, камина и щелей в дверях и окнах. Надлежащая вентиляция дома и его окрестностей должна занимать такое же важное место в планах строителей и архитекторов, как и планировка участка, размер комнат и стоимость отопления.

Цель вентиляции двоякая: во-первых, обеспечить **удаление загрязненного воздуха**; во-вторых, для **подачи чистого воздуха**. Это должно включать план подачи свежего воздуха таким образом, чтобы не было сквозняков или воздействия на находящихся в помещениях людей чрезмерно высокой температуры. Следовательно, то, что на первый взгляд может показаться простой задачей, на самом деле является одной из самых сложных санитарных проблем.

222. Условия эффективной вентиляции. Для обеспечения надлежащей вентиляции необходимо соблюдать определенные условия. Подаваемый чистый воздух не должен быть намного ниже температуры помещения, или, если это так, поступающий поток следует направлять к потолку, чтобы он мог смешиваться с теплым воздухом.

Следует избегать сквозняков. Если цепь от входа до выхода короткая, вероятно образование сквозняков, и у загрязненного воздуха меньше шансов смешаться путем диффузии с чистым воздухом. Поток подаваемого воздуха должен быть постоянным, в противном случае баланс иногда может быть в пользу загрязненного воздуха. Если режим вентиляции оказался успешным, ему не должны мешать другие способы входа. Таким образом, открытая дверца может препятствовать прохождению поступающего воздуха по соответствующим каналам. Желательно, чтобы впускное отверстие было расположено таким образом, чтобы его можно было уменьшить в размерах или вообще закрыть. Например, когда наружный воздух очень холодный или ветер дует прямо во входное отверстие, количество поступающего в него холодного воздуха может снизить температуру в помещении до нежелательной степени.

Короче говоря, необходимо обеспечить тщательное перемешивание чистого и загрязненного воздуха, чтобы смесь в разных частях помещения была достаточно однородной. Чтобы обеспечить эти результаты, впускные и выпускные отверстия должны быть устроены в соответствии с принципами вентиляции, общепринятыми органами общественного здравоохранения. Вряд ли есть необходимость говорить о том, что должное внимание должно быть уделено источнику, из которого всасывается подаваемый воздух. Если его взять из вонючих подвалов или с грязных улиц, оно может оказаться таким же нечистым, как и то, что оно призвано заменить.

Животный Жар.

223. Животный или Жизненный Жар. Если термометр, изготовленный специально для этой цели, поместить на пять минут в подмышечную впадину или под язык, он покажет температуру около 98½ ° F. Независимо от того, теплая или холодная окружающая атмосфера. Это естественное тепло здорового человека, и в состоянии здоровья оно редко изменяется более чем на один-два градуса. Но поскольку тело постоянно теряет тепло за счет излучения и теплопроводности, очевидно, что при поддержании стандартной температуры внутри тела должно вырабатываться определенное количество тепла, чтобы восполнить потерю извне. Получаемое таким образом тепло известно как **животное** или **жизненное тепло**. Это выделение тепла является общим для всех живых организмов. Когда масса тела велика, его тепло легко ощущается на ощупь и по его воздействию на термометр. У млекопитающих и птиц теплопродукция более активна, чем у рыб и рептилий, и их

температуры различаются по степени даже у разных видов одного и того же класса, в зависимости от особой организации животного и общей активности его функций. Температура лягушки может составлять 85 ° F в июне и 41 ° F в январе. Структура ее тканей остается неизменной, а их жизнеспособность не страдает от таких резких колебаний. Но человеку необходимо не только для здоровья, но даже для жизни, чтобы температура колебалась лишь в узких пределах, около среднего значения 98½ ° F.

Мы не знаем точного значения этого постоянства температуры у теплокровных животных, которое так же важно и своеобразно, как их средний рост, человек, несомненно, должен обладать высшей тонкостью организации, едва проявляющейся по строению, что делает необходимым его защиту от ударов и толчков различной температуры, которые менее одаренные организмы переносят безнаказанно.

224. Источники телесного тепла. Тепло тела вырабатывается в результате химических изменений, обычно называемых окислительными, которые постоянно происходят в тканях. Действительно, всякий раз, когда происходит окисление протоплазматических материалов (процесс, упомянутый в разделе 15 как **катаболизм**), выделяется тепло. Эти химические изменения бывают различного рода, но основным источником тепла является катаболический процесс, известный как **окисление**.

Жизненно важная часть тканей, состоящая из сложных видов пищи, окисляется кислородом, переносимым артериальной кровью, и расщепляется на более простые элементы, которые в конечном итоге приводят к образованию мочевины, диоксида углерода и воды. Везде, где есть жизнь, этот процесс окисления продолжается, но в одних тканях и органах более энергично, чем в других. Другими словами, **мельчайшая ткань в организме является источником тепла** пропорционально активности происходящих в ней химических изменений. Чем активнее происходят изменения, тем больше выделяется тепла и тем большее количество мочевины, двуокиси углерода и воды выводится из организма. Отходы, вызванные этим окислением, должны быть восполнены за счет достаточного количества пищи, которая будет преобразована в протоплазматический материал. Следовательно, для производства тепла необходима пища. Но процесс окисления не так прост и непосредственен, как может показаться из его описания. Несмотря на сложность различных стадий, конечный результат такой же простой, как и при обычном сгорании вне организма, и продукты те же.

Таким образом, в результате непрерывных химических изменений, главным образом путем окисления горючих материалов в тканях, выделяется количество тепла, которого достаточно для поддержания температуры живого тела примерно на уровне 98½ ° F. Этот процесс окисления обеспечивает не только **тепло** тела, но и **энергию**, необходимую для продолжения мышечной работы животного организма.

225. Регулирование температуры тела. В то время как тепло тела непрерывно вырабатывается, оно также непрерывно теряется легкими, кожей и, в некоторой степени, определенными выделениями. Кровь в своем быстром течении переносит тепло от тканей, где оно быстро вырабатывается, к тканям или органам, в которых оно теряется в результате излучения, проводимости или испарения. Если бы не существовало устройства, с помощью которого можно было бы распределять и регулировать тепло, температура тела была бы очень неодинаковой в разных частях и менялась бы в разное время.

Нормальная температура поддерживается с небольшими колебаниями на протяжении всей жизни. Действительно, изменение более чем на градус выше или ниже средней указывает на какой-то сбой в организме или какое-то необычное воздействие. Таким образом, очевидно,

что механизмы, регулирующие температуру тела, должны быть чрезвычайно чувствительными.

Двумя главными средствами регулирования температуры тела являются **легкие** и **кожа**. Как средство снижения температуры легкие и дыхательные пути сильно уступают коже; хотя, отдавая тепло воздуху, которым мы дышим, они стоят рядом с кожей по важности. Как регулирующая сила они полностью подчинены коже.

Эксперимент 113. *Показать естественную температуру тела.* Позаимствуйте у врача клинический термометр и измерьте температуру себе и нескольким друзьям, поместив инструмент под язык, закрыв рот и подержав его там в течение пяти минут. Его следует тщательно очищать после каждого использования.

226. Кожа как терморегулятор. Великим регулятором температуры тела, несомненно, является **кожа**, которая выполняет эту функцию с помощью саморегулирующегося аппарата более или менее двойного действия. Во-первых, кожа регулирует потерю тепла с помощью **сосудодвигательного механизма**. Чем больше крови проходит через кожу, тем больше будет потеря тепла в результате теплопроводности, излучения и испарения. Следовательно, любое действие сосудодвигательного механизма, которое вызывает расширение кожных капилляров, приводит к большему притоку крови через кожу и будет способствовать охлаждению тела. С другой стороны, когда по тому же механизму кожные сосуды сужаются, поток крови через кожу будет меньшим, что будет служить для контроля потери тепла телом (сек. 195 и 270).

Опять же, **специальные нервы потоотделения** действуют непосредственно как регуляторы температуры. Они увеличивают потерю тепла, когда стимулируют секрецию кожи, и уменьшают потерю, когда перестают ее стимулировать.

Практическую работу этого терморегулирующего механизма хорошо демонстрируют физические упражнения. Температура тела редко повышается даже на градус во время интенсивных физических упражнений. Дыхание учащается, кожные капилляры расширяются из-за учащенного кровообращения, и через кожу циркулирует большее количество крови. Кроме того, кожа обильно потеет. Таким образом, организм теряет большое количество тепла, достаточное для компенсации прибавки, вызванной мышечными сокращениями.

Именно благодаря замечательной эластичности механизма выделения пота, усилению дыхательной активности и, как следствие, увеличению количества водянистых паров, выделяемых легкими, люди способны в течение нескольких дней выдерживать атмосферу, более теплую, чем кровь, и даже в течение короткого времени при температуре выше температуры кипящей воды. Температура в турецкой бане может достигать 150-175 ° F. Но атмосферная температура может быть значительно ниже этой, и все же при длительном сохранении становится опасной для жизни. Например, в августе 1896 года сотни людей умерли в этой стране в течение нескольких дней от воздействия чрезмерной жары.

Сухой воздух может выдерживать гораздо более высокую температуру, чем влажный или насыщенный водянистыми парами. Таким образом, температура в тени 100 ° F. в сухом воздухе высокогорной равнины может быть вполне терпимой, в то время как температура 80 ° F. в насыщенной влагой атмосфере менее возвышенных регионов является угнетающей. Причина в том, что на сухом воздухе пот свободно испаряется и охлаждает кожу. В насыщенном воздухе при температуре тела происходит незначительная потеря тепла в результате потоотделения или испарения с поверхности тела.

Эта тема снова обсуждается в описании **кожи как регулятора температуры тела** (с. 241).

227. Добровольные средства регулирования температуры. Добровольный фактор как средство регулирования теплопотерь у человека имеет огромное значение. Одежда замедляет потерю тепла, сохраняя в контакте с ней слой неподвижного воздуха, который является чрезвычайно плохим проводником. Когда человеку становится слишком тепло и он сбрасывает пальто, он удаляет один из плохо проводящих слоев воздуха и увеличивает теплопотери за счет излучения и теплопроводности. Таким образом, испарениям, находящимся рядом с кожей, обеспечивается более свободный доступ к поверхности, и потери тепла при испарении пота становятся больше. Этот **добровольный фактор**, с помощью которого поддерживается равновесие, следует рассматривать как очень важный. Эта способность также существует у низших животных, но в гораздо меньшей степени. Так, собака в жаркий день высовывает язык и вытягивает конечности, чтобы увеличить поверхность, от которой излучается и отводится тепло.

Выработка тепла, как и потеря, в определенной степени находится под контролем воли. Работа увеличивает выработку тепла, а отдых, особенно сон, уменьшает ее. Таким образом, жители очень жарких стран ищут облегчения в самую жаркую часть дня в сиесте. Количество и качество пищи также влияют на выработку тепла. Зимой потребляется большее количество пищи, чем летом. Среди жителей северных и арктических регионов ежедневное потребление пищи намного больше, чем в странах с умеренным и тропическим климатом.

228. Влияние алкоголя на легкие. Общеизвестным фактом является то, что алкоголь при попадании в желудок переносится из этого органа в печень, где из-за пагубной непосредственности своего присутствия он производит быстрый и часто катастрофический эффект. Но след его пагубной силы там не исчезает. Из печени он переходит в правую часть сердца, а оттуда в легкие, где его влияние все еще приносит вред.

Попадая в легкие, алкоголь имеет тенденцию ограничивать и уменьшать дыхательную способность этих органов. Этот эффект обусловлен частичным парализующим влиянием одурманивающего вещества на симпатическую нервную систему, снижающим ее чувствительность к импульсу здорового дыхания. Это снижение способности к дыханию наглядно демонстрируется использованием *спирометра*, простого прибора, который точно регистрирует объем легких в кубическом измерении и неопровержимо доказывает уменьшение объема легких.

“Самым знакомым и самым опасным является неспособность пьющего человека противостоять легочным заболеваниям”. — Доктор Адоп Фрик, выдающийся немецкий физиолог из Цюриха.

“Алкоголь, вместо того чтобы предотвращать потребление, как когда—то считалось, снижает жизнеспособность настолько, что делает организм необычайно восприимчивым к этому смертельному заболеванию”. - Р. С. Трейси, доктор медицины, санитарный инспектор Департамента здравоохранения города Нью-Йорк.

“В тридцати случаях алкогольного чахотки плотные, фиброзные, пигментированные изменения почти неизменно присутствовали в какой—либо части легкого, гораздо чаще, чем в других случаях чахотки”. - *Ежегодный журнал медицинских наук*.

“Нет более смертельной формы потребления, чем алкоголь. Лекарства мало влияют на болезнь, самая разумная диета не помогает, а смена воздуха приносит лишь незначительную реальную пользу.... Проще говоря, не существует никакого лекарства от алкогольного чахотки. Оно может затягиваться в своем течении, но его никогда не остановить; и нередко, вместо того чтобы затягиваться, оно приводит к летальному исходу

быстрее, чем это обычно бывает при любом другом типе расстройства”. — Доктор Б. В. Ричардсон в *Болезнях современной жизни*

229. Другие последствия воздействия интоксикантов на легкие. Но более сильное повреждение легких происходит по другой причине. Легкие - это арена, где осуществляется непрерывный обмен элементами, необходимый для жизненных процессов. Здесь темная венозная кровь, насыщенная изжогой, сбрасывает свою углеродную нагрузку и вместе с осветляющим кислородом снова начинает свой круговорот. Но враг вторгается, и употребление алкоголя, как правило, предотвращает этот благоприятный обмен.

Продолжающийся застой легочной ткани приводит к ее утолщению и отвердению, что затрудняет всасывание кислорода и выведение диоксида углерода. Кроме того, алкоголь разрушает целостность красных шариков, заставляя их сморщиваться и затвердевать, а также снижая их способность получать кислород. Таким образом, кровь, выходящая из легких, уносит с собой избыток ядовитого диоксида углерода и дефицит необходимого кислорода. Это ясно видно на багровом лице пьяницы, переполненном расширенными венами. Такое изменение цвета лица в определенной степени воспроизводится на воспаленной слизистой оболочке легких. Это также неоспоримо подтверждается уменьшением количества диоксида углерода, выделяемого с выдыхаемым воздухом любым человеком, употреблявшим алкоголь.

Ослабленное дыхание объясняет (хотя это лишь одна из причин), почему нетрезвые люди не могут переносить энергичных и длительных нагрузок, как это может сделать здоровый человек. Ускоренное кровообращение, вызванное опьяняющими веществами, влечет за собой, в свою очередь, учащенное дыхание, что означает более быстрое истощение жизненных сил. Употребление интоксикантов приводит к многократному расширению капилляров, что неуклонно снижает их защитную способность, делая человека более склонным к развитию легочных заболеваний.^[38]

230. Влияние алкоголиков на заболевание. В ограниченной степени возобладала теория о том, что употребление интоксикантов может действовать как профилактика потребления. Медицинские записи не приводят никаких доказательств, подтверждающих это впечатление. Никакая ошибка не может быть более серьезной или более вводящей в заблуждение, поскольку истина находится в прямо противоположном направлении. Вместо предотвращения алкоголь имеет тенденцию к развитию потребления. Многие врачи с большим опытом работы фиксируют наличие четко выраженного употребления алкоголя, атакуя те конституции, которые нарушаются в результате распутства. Эта форма употребления неуклонно прогрессирует и всегда приводит к летальному исходу.

Конституциональная слабость, вызванная привычкой употреблять алкогольные напитки, как правило, быстро делает человека жертвой более серьезных заболеваний, таких как пневмония, и особенно эпидемических заболеваний, которые ежегодно уносят огромное количество жертв.

231. Воздействие табака на дыхательные пути. Воздействие табака на горло и легкие часто бывает очень выраженным и стойким. Горячий дым, должно быть, очень естественно вызывает раздражение, поскольку рот и ноздри не были созданы в качестве дымохода для нагретых и наркотических паров. Дым является раздражающим веществом как из-за своей температуры, так и из-за своих разрушительных компонентов - сажи и аммиака, которые он выделяет. Он раздражает и сушит слизистую оболочку рта и горла, вызывая неестественную жажду, которая становится соблазном к употреблению одурманивающих напитков.

Воспаление полости рта и горла может распространяться вверх по евстахиевой трубе, тем самым ухудшая слух.

Но даже это не все вредные эффекты табака. Вдыхание ядовитого дыма оказывает нездоровое воздействие на нежную слизистую оболочку бронхов и легких. При первом случае возникает раздражающий кашель с одышкой и хроническим катаром бронхов. Легочная мембрана закупоривается, простуда становится легкой, а восстановление после нее утомительным. Часто дыхание серьезно нарушается, из-за чего кровь плохо аэрируется, а это, в свою очередь, нарушает питание всей системы. Сигарета является оскверняющей средой, через которую эти ужасные последствия часто проникают в организм, и легко формируемое состояние молодости легко поддается разрушительной ловушке.

“Первое воздействие сигары на человека показывает, что табак может отравлять своим дымом и через легкие”. — Лондонский журнал *Lancet*.

“Работа сердца и легких нарушается из-за воздействия наркотика на нервную систему, но болезненное состояние гортани, трахеи и легких возникает в результате прямого действия дыма”. - Доктор Лейкок, профессор медицины Эдинбургского университета.

Дополнительные эксперименты.

Эксперимент 114. *Чтобы проиллюстрировать расположение легких и двух плевр.*

Поместите большую губку, которая будет представлять легкие, в тонкий бумажный пакет, который ей как раз подходит; это будет представлять легочный слой плевры. Поместите губку и бумажный пакет во второй бумажный пакет, который будет представлять пристеночный слой плевры. Соедините устья двух пакетов. Две поверхности мешочков, которые сейчас соприкасаются, будут представлять собой две увлажненные поверхности плевры, которые трутся друг о друга при дыхании.

Эксперимент 115. *Показать, как легкие могут наполняться воздухом.* Возьмите одно из легких, сохраненных в эксперименте 110. Вставьте в гортань стеклянную трубку длиной шесть дюймов. Прикрепите кусок резины к одному концу стеклянной трубки. Теперь несколько раз надуйте легкое и дайте ему сжаться. При растяжении осмотрите каждую его часть.

Эксперимент 116. *Измерить температуру своего тела или тела друга.* Если вы не можете воспользоваться медицинским термометром врача, отстегните один из маленьких термометров, которые можно увидеть на многих календарях и рекламных листках. Подержите его в течение пяти минут под языком с сомкнутыми губами. Прочитайте его, не снимая. Естественная температура во рту составляет около $98\frac{1}{2}^{\circ}\text{F}$.

Эксперимент 117. *Показать голосовые связки.* Возьмите у мясника трахею свиньи в идеальном порядке, чтобы показать голосовые связки. После закрепления его можно хранить в течение неопределенного времени в глицерине и воде или разбавленном спирте.

Эксперимент 118. *Показать, что воздух, который мы выдыхаем, теплый.* Подышите на термометр в течение нескольких минут. Ртуть будет быстро подниматься.

Эксперимент 119. *Показать, что выдыхаемый воздух влажный.* Подышите на зеркало, или на лезвие ножа, или на любую полированную металлическую поверхность и обратите внимание на отложения влаги.

Эксперимент 120. *Показать, что выдыхаемый воздух содержит диоксид углерода.*

Опустите стеклянную трубку в бутылку с лаймовой водой и дышите через трубку. Жидкость А

вскоре станет мутной, потому что диоксид углерода выдыхаемого воздуха выбрасывает известь, содержащуюся в растворе.

Эксперимент 121. “Замену клиническому термометру можно легко придумать, достав обычный домашний термометр из жестяного футляра и отрезав нижнюю часть шкалы, чтобы колба могла свободно выступать наружу. С помощью этого прибора ученики могут измерить температуру себе и друг другу, и будет обнаружено, что независимо от времени года или температуры в комнате термометр во рту будет показывать около 99 ° F. Конечно, необходимо соблюдать осторожность, чтобы держать термометр во рту до тех пор, пока он не перестанет подниматься, и снимать показания, пока он все еще находится в нужном положении”. Профессор Х. П. Боудич.

Эксперимент 122. *Чтобы проиллюстрировать, каким образом движения при вдохе заставляют воздух поступать в легкие.* Установите устройство, как показано на рис. 95, в котором прочная стеклянная трубка снабжена прочной пробкой В, а также герметичным поршнем D, напоминающим поршень обычного шприца. К короткой трубке, А, проходящей через пробку, привязан небольшой резиновый мешочек, С. Вставьте пробку в пробку так, чтобы поршень находился почти вверху. Теперь, опуская поршень, мы увеличиваем вместимость полости, содержащей мешок. Таким образом, давление снаружи мешка снижается, и воздух устремляется в него через трубку А, пока баланс не будет восстановлен. Таким образом, мешок растягивается. Как только мы отпускаем поршень, эластичность мешка, будучи свободной в действии, Движениями вытесняет только что набранный воздух, и поршень возвращается на прежнее место.

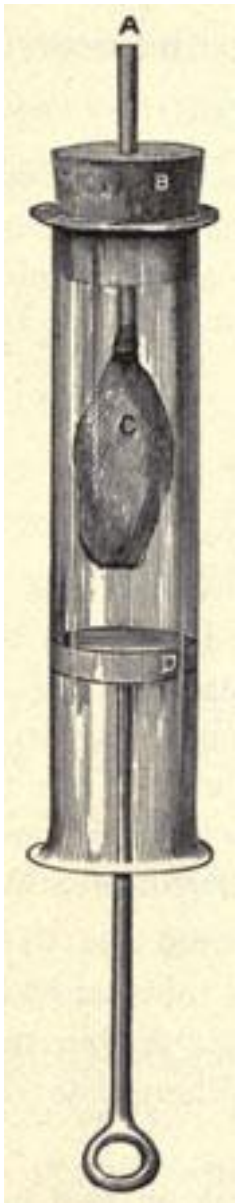


Рис. 95. Устройство для иллюстрации дыхательных движений.

Следует отметить, что в этом эксперименте эластичный мешок и его трубка представляют легкие и трахею, а стеклянный сосуд, окружающий его, - грудную клетку.

Дополнительные эксперименты по механике дыхания см. в [Главе XV](#).

Глава IX. Кожа и почки.

232. Выведение продуктов жизнедеятельности. Мы проследили попадание пищи из пищеварительного тракта в кровь. Мы узнали, что различные пищевые материалы, приготовленные в процессе пищеварения, всасываются ветвями воротной вены или лимфатическими путями и попадают в кровоток. Поглощенный таким образом питательный материал переносится плазмой крови и лимфой к различным тканям, обеспечивая их питанием.

Мы узнали также, что кислород, поглощаемый воздушными клетками легких, постоянно переносится к тканям и что кровь очищается за счет удаления в легких избытка двуокиси углерода. В результате этой тканевой активности, которая в основном заключается в окислении, образуются определенные продукты жизнедеятельности, которые, как мы видели, всасываются капиллярами и лимфатическими путями и попадают в венозный кровоток.

При прохождении через кровь и ткани белки, сахара, крахмалы и жиры превращаются в диоксид углерода, воду и мочевины или в какие-либо близкие им вещества. Некоторые пищевые продукты также содержат небольшое количество серы и фосфора, которые подвергаются окислению с образованием сульфатов и фосфатов. Таким образом, мы говорим о **двуокиси углерода, солях и воде как отходах животноводства**. Они покидают организм по одному из трех основных каналов — через **легкие, кожу** или **почки**.

Выведение этих продуктов осуществляется с помощью специального аппарата, называемого **органами выделения**. Сами отработанные вещества называются **выделениями**, в отличие от **выделений**, которые вырабатываются для использования в организме. (См. Примечание, стр. 121.) Как уже было показано, **легкие** являются основными каналами выведения двуокиси углерода и части воды в виде паров. С помощью **кожи** организм избавляется от небольшой порции **солей**, небольшого количества **диоксида углерода** и большого количества **воды** в виде пота. Из **почек** выводится почти вся **мочевина** и связанные с ней вещества, основная часть **солей** и большое количество **воды**. На самом деле, практически все азотистые отходы выводятся из организма почками.

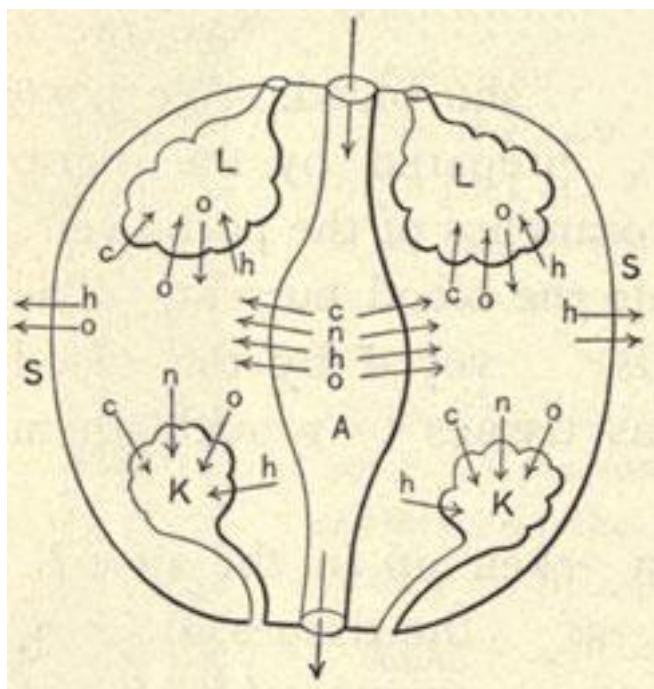


Рис. 96.—Схематическая схема, иллюстрирующая в самых общих чертах Всасывание и выведение.

- A, представляет собой пищеварительный канал;
- L - легочная поверхность;
- K - поверхность почечного эпителия;
- S - кожа;
- o, кислород;

- H, водород;
- N, азот.

233. Кожа. Кожа - важный и уникальный орган тела. Это орган, очищающий кровь так же, как легкие и почки, хотя он также выполняет другие сложные функции. Это не просто защитное покрытие поверхности тела. Это действительно наиболее очевидная, но в некоторых отношениях и наименее важная из его функций. Эта защитная функция необходима и эффективна, что подтверждается знакомым ощущением боли при удалении части внешней оболочки.

Кожа, богато снабженная нервами, является важным органом **чувствительности и осязания**. В некоторых частях он тесно прикреплен к нижележащим структурам, в то время как в других он прикреплен менее прочно и опирается на различное количество жировой ткани. Таким образом, он помогает уменьшить резкие выступы и впадины на общей поверхности, а также придать округлость и симметрию всему телу. Толщина кожи различна на разных частях тела. Там, где она подвергается давлению и трению, например, на подошвах ног и на ладонях рук, она сильно утолщается.

Толщина настоящей кожи составляет от 1/12 до 1/8 дюйма, но на определенных участках, таких как губы и ушные проходы, она часто имеет толщину не более 1/100 дюйма. В отверстиях тела, как и во рту, ушах и носу, кожа постепенно переходит в слизистую оболочку, структура которой практически идентична. Подобно тому, как кожа является внешним покровом, слизистая оболочка является более нежной внутренней оболочкой для всех полостей, в которые открываются отверстия, таких как пищеварительный канал и легкие.

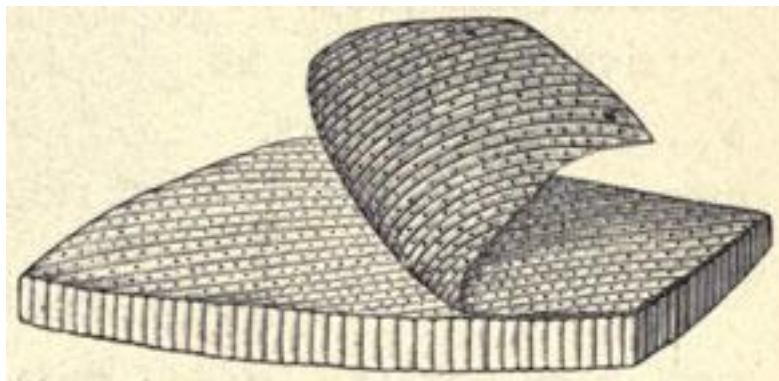


Рис. 97.—Слой кутикулы с ладони. (Отделяется при мацерации.)

Кожа является важным органом выделения, продуктом которого является **пот**, выделяемый потовыми железами. Количество этих выделений, испаряющихся с общей поверхности, очень велико и изменяется по мере необходимости в зависимости от различных температурных условий. Кожа также играет важную роль в **регулировании температуры тела**(с. 241).

234. Истинная Кожа, или Истинная Кожа. Кожа удивительно сложна по своей структуре и разделена на два отдельных слоя, которые могут быть легко разделены: более глубокий слой — **истинная кожа, дерма** или **кориум**; и поверхностный слой, или внешняя кожа, — **эпидермис, кутикула** или кожа **шарфа**.

The **Истинная кожа** состоит из эластичной и белой волокнистой ткани, пучки которой переплетаются во всех направлениях. По всей этой войлочной структуре, которая постепенно переходит в ареолярную ткань, проходят многочисленные мышечные волокна,

как вокруг волосяных фолликулов и сальных желез. Когда эти крошечные мышцы сокращаются от холода или ментальных эмоций, фолликулы выступают на поверхность, образуя так называемую “гусиную мякоть”.

Настоящая кожа богато снабжена кровеносными сосудами и нервами, так как при порезе она обильно кровоточит и очень чувствительна. Поверхность настоящей кожи состоит из ряда мельчайших возвышенностей, называемых **сосочками**, на которых формируется внешняя оболочка. Они изобилуют кровеносными сосудами, лимфатическими узлами и своеобразными нервными окончаниями, которые будут описаны в связи с **органом осязания** (с. 314). Сосочки большие и многочисленные в чувствительных местах, таких как ладони рук, подошвы ног и пальцы. Они расположены параллельными изогнутыми линиями и образуют приподнятые выступы, видимые на поверхности внешней обшивки (рис. 103).

235. Эпидермис, или кутикула. Над настоящей кожей находится эпидермис. Она полупрозрачна и под микроскопом напоминает рыбу чешую. Именно этот слой приподнят волдырем.

Поскольку **эпидермис** не имеет ни кровеносных сосудов, ни нервов, ни лимфатических узлов, его можно разрезать без кровотечения или боли. Его внешняя поверхность отмечена неглубокими бороздками, которые соответствуют глубоким бороздкам между сосочками настоящей кожи. Внутренняя поверхность наносится непосредственно на сосочковый слой настоящей кожи и точно повторяет его неровности. Внешняя оболочка состоит из нескольких слоев клеток, которые рядом с настоящей кожей мягкие и активные, но постепенно становятся тверже по направлению к поверхности, где они уплощаются и становятся похожими на чешуйки. Верхние чешуйки постоянно стираются и заменяются более глубокими клетками снизу. В более глубоком слое постоянно образуются новые клетки, которые выталкивают вверх уже существующие клетки, затем постепенно высыхают и удаляются в виде мелкой белой пыли. Растирание грубым полотенцем после горячей ванны удаляет бесчисленное количество этих омертвевших клеток с внешней поверхности кожи. Во время и после приступа скарлатины пациент “шелушится”, то есть сбрасывает необычное количество уплотнений - клеток кутикулы.

Более глубокий и активный слой эпидермиса, *слизистая*, состоит из клеток, некоторые из которых содержат мельчайшие гранулы пигмента, или красящего вещества, которые придают цвет коже. Различия в оттенке у брюнеток, русских и блондинок обусловлены главным образом количеством красящего вещества в этих пигментных клетках. У европейцев это количество обычно невелико, в то время как у других народов цветные клетки могут быть коричневыми, желтыми или даже черными. Розоватый оттенок здоровой кожи и розовато-красный цвет после ванны обусловлены не пигментными клетками, а давлением капилляров в настоящей коже, цвет крови виден через полупрозрачную внешнюю оболочку.



Рис. 98. Поверхность ладони, показывающая отверстия потовых желез и бороздки между сосочками кожи. (Увеличено на 4 диаметра.) [На рисунке меньшего размера показана та же поверхность эпидермиса, что и невооруженным глазом.]

Эксперимент 123. Конечно, живую кожу можно исследовать только в общих чертах. Растяните и натяните ее и обратите внимание, что она эластична. Обратите внимание на любые печеночные пятна, белые рубцы, родинки, бородавки и т.д. Внимательно осмотрите наружную поверхность кожи с помощью сильного увеличительного стекла. Изучите сосочки на ладонях. Соскоблите острым ножом несколько кусочков кожицы шарфа и изучите их под микроскопом.

236. Волосы. Волосы разного размера покрывают почти все тело, за исключением нескольких участков, таких как верхние веки, ладони рук и подошвы ног.

Длина и диаметр волос различаются у разных людей, особенно у длинных и мягких волос на голове и бороде. Среднее количество волос на квадратном дюйме кожи головы составляет около 1000, а на всей голове их количество оценивается примерно в 120 000.

Здоровые волосы достаточно эластичны и могут быть вытянуты на одну пятую-одну треть больше своей первоначальной длины. Обычный волос с головы выдержит вес от шести до семи унций. Волосы могут сильно наэлектризоваться от трения, особенно при интенсивном расчесывании в холодную сухую погоду. Еще одной особенностью волос является то, что они легко впитывают влагу.

237. Структура волос. Волосы и ногти - это структуры, связанные с кожей, являющиеся модифицированными формами эпидермиса. Волос образован углублением, или бороздой, внутренние стенки которой состоят из свернутой внешней кожицы. Это углубление имеет форму мешочка и называется **волосяным фолликулом**, в который погружены корни волос. В нижней части фолликула находится восходящий выступ истинной кожи, **сосочек**, который содержит кровеносные сосуды и нервы. Она покрыта эпидермальными клетками, которые быстро размножаются, что обеспечивает быстрый рост волос. Вокруг каждого сосочка находится луковичное расширение, **волосяная луковица**, из которой начинают расти волосы.

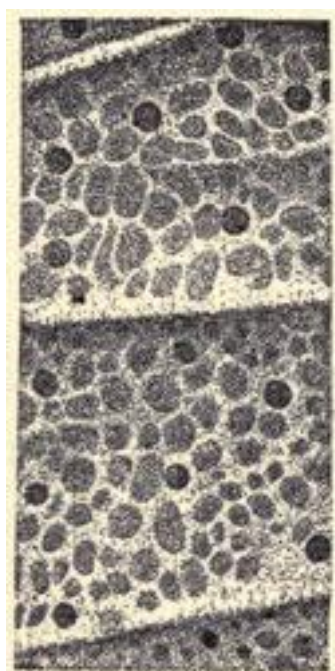


Рис. 99.Эпидермис стопы.

Следует заметить, что в этой области всего несколько отверстий потовых желез. (Увеличено на 8 диаметров.)

Клетки на сосочках являются средством, с помощью которого растут волосы. Когда они выталкиваются вверх новыми, образующимися под ними, они сжимаются, и форма фолликула определяет их цилиндрический рост, стержень волоса. Эти клетки настолько плотно спаяны, образуя цилиндр, что даже под микроскопом волос имеет только волокнистый вид, за исключением центра, где клетки крупнее, образуя **мозговое вещество**, или сердцевину (рис. 106).

Мозговое вещество волоса содержит пигментные гранулы или красящее вещество, которое может быть любого оттенка от светло-желтого до интенсивно черного. Именно это придает большое разнообразие цвету. Обычно у пожилых людей пигмент отсутствует, клетки заполнены воздухом; следовательно, волосы становятся седыми или белыми. Тонкие плоские чешуйки на поверхности волоса накладываются друг на друга, как опоясывающий лишай. С волосными фолликулами связаны небольшие пучки мышечных волокон, которые проходят наискось по коже и которые при укорачивании могут привести к тому, что волосы станут более прямыми и, таким образом, “встанут дыбом”. Ощетинившаяся спина разъяренной кошки служит знакомой иллюстрацией этого мускульного действия.

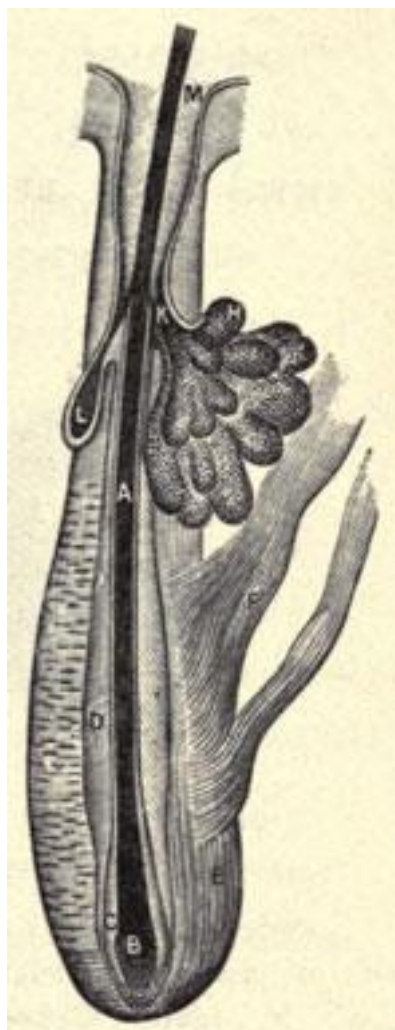


Рис. 100.Волосы и волосной фолликул.

- А - корень волоса;
- В - луковица волоса;
- С - внутренняя оболочка корня;
- D - наружная оболочка корня;
- Е - наружная мембрана фолликула;
- F - мышечные волокна, прикрепленные к фолликулу;
- Н - соединительная сальная железа с ее протоком;
- К, L, простая сальная железа;
- М, открытие волосяного фолликула.

В каждый волосяной фолликул обычно входят одна или несколько **сальных**, или сальных, **желез**. Они состоят из групп крошечных мешочков, выстланных клетками, вырабатывающими маслянистое вещество, которое смазывает волосы и сохраняет кожу влажной и эластичной.

238. Гвозди. Ногти также сформированы из клеток эпидермиса, которые подверглись сжатию, очень похожему на клетки, образующие стержень волоса. Другими словами, ноготь - это просто толстый слой роговых чешуек, образованных из внешней части кожного покрова шарфа. Ноготь лежит на очень тонких и плотно посаженных сосочках, образующих его **матрикс**, или ложе. У основания он покрыт складкой настоящей кожи, называемой его **корнем**, из-под которой он, кажется, растет.

Рост ногтя, как и волос и внешней кожи, осуществляется за счет образования новых клеток у корня и под поверхностью. Рост каждого волоска ограничен; со временем он выпадает и заменяется новым. Но ноготь сохраняется надлежащего размера просто за счет удаления его свободного края.

239. Потовые железы. Глубоко в веществе настоящей кожи или в жировой ткани под ней находятся **потовые железы**. Каждая железа состоит из одной трубки с глухим концом, свернутой в виде шара диаметром около 1/60 дюйма. От этого витка трубка проходит вверх по дерме волнообразно, пока не достигнет кутикулы, в которую она проникает несколькими витками спирали, наконец выходя на поверхность. Трубки состоят из тонких мембранных стенок, выстланных клетками. Спираль железы окружена мельчайшими кровеносными сосудами. Клетки желез отделены от крови только тонкой перегородкой и черпают из нее все необходимое для своей особой работы.

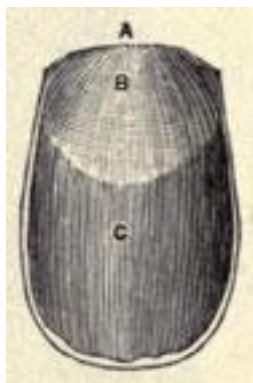


Рис. 101. Вогнутая или сросшаяся поверхность ногтя.

- А - граница корня;
- В - беловатая часть полулунной формы (лунула);

- С, тело ногтя. Непрерывная линия по краю обозначает свободный край.

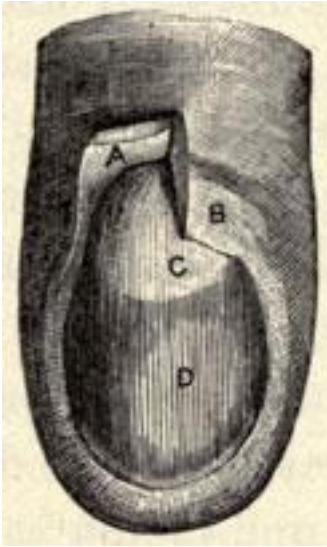


Рис. 102. —Гвоздь на месте.

- А, участок кожной складки (В) повернут назад, чтобы показать корень ногтя;
- В - кожная складка, покрывающая корень ногтя;
- С, полулунная беловатая часть (lunula);
- D, свободная граница.

За редким исключением, каждый участок кожи снабжен потовыми железами, но они неравномерно распределены по телу. Меньше всего их на спине и шее, где, по оценкам, в среднем 400 на квадратный дюйм. Наибольшей толщины они достигают на ладонях, где их количество составляет почти 3000 на каждый квадратный дюйм. Эти крошечные отверстия расположены в выступах кожи, и их легко увидеть с помощью ручного объектива. Длина трубки в выпрямленном состоянии составляет около 1/4 дюйма. Общее их количество в организме оценивается примерно в 2 500 000, таким образом, общая длина трубочек, предназначенных для выделения пота, составляет около 10 миль.

240. Природа и свойства пота. Пот представляет собой мутную солоноватую жидкость со слабым, но характерным запахом, обусловленным определенными летучими жирными кислотами. Мочевина всегда присутствует в небольших количествах, и ее доля может быть значительно увеличена при недостаточном выведении почками. Таким образом, часто наблюдается, что потоотделение более обильное, когда почки неактивны, и верно обратное. Это объясняет повышенную экскрецию почек в холодную погоду. Из неорганических компонентов пота поваренная соль является самым крупным и важным. Некоторое количество углекислого газа выводится через кожу, но не более 1/50 того количества, которое выводится легкими.

Обычно пот выделяется в виде пара. Если явного потоотделения нет, мы не должны делать вывод, что кожа бездействует, поскольку пот постоянно стекает с поверхности, хотя часто это может быть незаметно. В среднем ежедневно с кожи в виде пара выводится от 1½ до 4 фунтов пота. Это вдвое превышает количество, выделяемое легкими, и составляет в среднем около 1/67 веса тела.

Видимый пот, или осязаемое потоотделение, становится обильным во время активных физических упражнений, после обильного питья холодной воды, при приеме определенных

лекарств и при чрезмерном нагревании тела. Образуясь быстрее, чем испаряясь, он собирается в виде капель на поверхности. Неприятные ощущения, вызываемые влажной погодой, являются результатом того факта, что атмосфера настолько насыщена парами, что влага с кожи медленно удаляется путем испарения.

Эксперимент 124. Изучите отверстия потовых желез с помощью сильного увеличительного стекла. Их удобно рассматривать на ладонях.

Вес мужчины может быть значительно снижен в течение короткого времени за счет потери только за счет потоотделения. Это может в некоторой степени объяснить ослабляющий эффект обильного потоотделения, например, при ночном потоотделении при чахотке, выздоровлении после брюшного тифа или искусственном потоотделении в результате приема определенных лекарств.

241. Кожа как регулятор температуры тела. Таким образом, мы узнаем, что кожа покрывает и защищает более тонкие структуры под ней; и что она также служит важным органом выделения. С помощью пота кожа выполняет третью и наиболее важную функцию, *а именно*, функцию **регулирования температуры тела**.

Кровеносные сосуды кожи, как и в других частях тела, находятся под контролем нервной системы, которая регулирует их диаметр. Если нервный контроль ослаблен, кровеносные сосуды расширяются, по ним течет больше крови и к железам кожи поступает больше материала, на который нужно воздействовать. Внешнее тепло расслабляет кожу и ее кровеносные сосуды. В результате увеличивается приток крови к коже и повышается потоотделение. Внешний холод, с другой стороны, сжимает кожу и ее кровеносные сосуды, вызывая уменьшение притока крови и уменьшение количества пота.

Итак, закон физики гласит, что переход из жидкости в пар влечет за собой потерю тепла. Несколько капель эфира или любой летучей жидкости, нанесенных на кожу, вызывают заметное ощущение холода, потому что тепло, необходимое для превращения жидкости в пар, быстро отводится от кожи. Этот принцип справедлив для каждой частицы пота, которая попадает в устье потовой железы. Когда пот испаряется, он поглощает определенное количество тепла и до такой степени охлаждает тело.

242. Как может быть изменено действие Кожи. После обильного потоотделения мы чувствуем озноб из-за испарения большого количества влаги, которая быстро охлаждает поверхность. Когда погода очень теплая, испарение, как правило, предотвращает повышение температуры тела. С другой стороны, если погода холодная, выделяется гораздо меньше пота, значительно уменьшается потеря тепла телом и предотвращается понижение его температуры. Таким образом, становится ясно, почему пациенту с лихорадкой назначаются лекарства и предпринимаются другие усилия для повышения потливости. Повышенная активность кожи помогает снизить температуру тела.

Потовые железы находятся под контролем определенных нервных волокон, берущих начало в спинном мозге, и не обязательно возбуждаются к действию усиленным притоком крови через кожу. Другими словами, потовые железы могут быть стимулированы к усиленному действию как усиленным притоком крови, так и рефлекторным воздействием на сосудорасширяющие нервы этих частей тела. Эти два фактора, работая в гармонии через сосудорасширяющие механизмы, производят явления, которые по существу независимы друг от друга. Таким образом, сильная эмоция, такая как страх, может вызвать обильное выделение пота с холодной, бледной кожей. Во время лихорадки кожа может быть горячей, а ее сосуды наполнены кровью, и все же потоотделения может не быть.

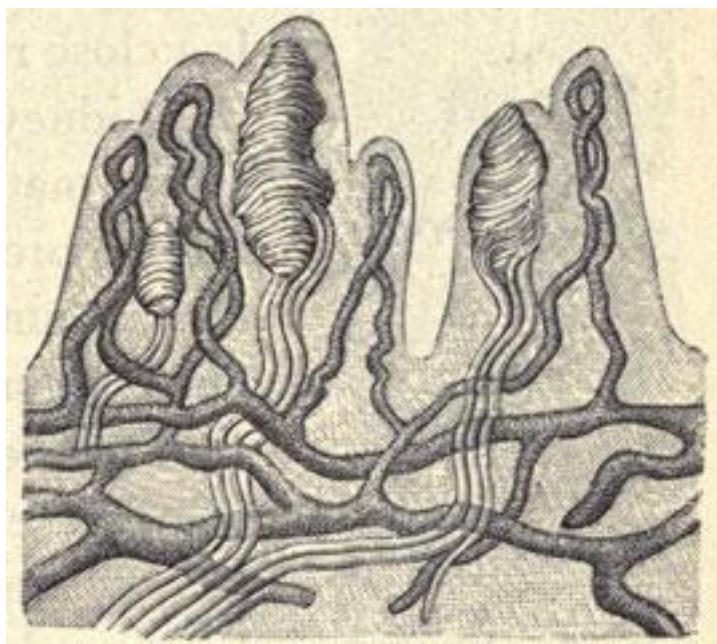


Рис. 103. Сосочки кожи ладони.

В каждом сосочке видны сосудистые петли (темные линии), идущие вверх от сосудистой сети внизу, тактильные тельца с их нервными ответвлениями (белые линии), которые снабжают сосочки.

Кожа может иметь важные области применения, с которыми мы еще не знакомы. Смерть наступает, когда температура тела снижается примерно до 70 ° F. А подавление воздействия кожи всегда приводит к снижению температуры. Теплокровные животные обычно погибают, когда более половины общей поверхности покрыто лаком. Поверхностные ожоги, которые затрагивают большую часть поверхности тела, как правило, приводят к летальному исходу из-за шока.

Если кожа покрыта каким-либо воздухонепроницаемым веществом, например лаком, ее функции полностью прекращаются. Тепло тела падает очень быстро. Возникают симптомы заражения крови, и вскоре наступает смерть. Причина точно неизвестна, если только это не связано с внезапной задержкой ядовитых выделений.

243. Кожа и почки. Между кожей и почками существует тесная взаимосвязь, поскольку и те, и другие выделяют органические и физиологические вещества. В жаркую погоду или в условиях, вызывающих повышенную активность кожи, количество воды, выделяемой почками, уменьшается. Это показано на примере кочегаров, кочегарок, пекарей и других лиц, которые подвергаются воздействию сильной жары, много пьют и обильно потеют, но не имеют относительного усиления функций почек. В прохладную погоду, когда кожа менее активна, почками выводится большое количество воды, как показывает опыт тех, кто проезжает большие расстояния в суровую погоду или кто внезапно простудился.



Рис. 104. Увеличенный вид потовой железы с ее протоком.

Извитую железу видно окруженной крупными жировыми клетками, и ее можно проследить через дерму до ее выхода в роговые слои эпидермиса.

244. Абсорбирующая способность кожи. Кожа служит в некоторой степени органом для **всасывания**. Она способна поглощать определенные вещества, воздействию которых она свободно подвергается. Мази, втираемые внутрь, впитываются лимфатическими путями в тех частях, где кожа тонкая, например, в сгибе локтя или колена, а также в подмышечных впадинах. Врачи используют лечебные мази таким образом, когда хотят добиться быстрых и эффективных результатов. Слабые младенцы часто становятся более энергичными, если их кожу ежедневно энергично натирать оливковым маслом.

При купании поглощается небольшое количество воды. Моряки, лишенные пресной воды, смогли частично утолить свою сильную жажду, намочив одежду в соленой воде. Степень, в которой происходит всасывание через здоровую кожу, однако, весьма ограничена. Если удалить наружную оболочку с частей тела, открытая поверхность быстро впитывается. Таким образом, различные вещества могут всасываться и быстро поступать в кровь. Когда врач желает, чтобы лекарства действовали через кожу, он иногда приподнимает небольшой волдырь и посыпает поверхность каким-нибудь лекарством, мелким порошком, например морфием.

Роль кожи как **органа осязания** будет рассмотрена в разделах 314 и 315.

Эксперимент 125. *Для иллюстрации ощущения температуры.* Попросите пациента закрыть глаза. Используйте две пробирки, одну наполните холодной, а другую - горячей водой, или две ложки, одну горячую и одну холодную. Нанесите каждый из них на разные участки поверхности и спросите человека, горячее или холодное тело, к которому прикасаетесь. Грубо проверьте чувствительность различных частей тела холодными и теплыми стержнями с металлическими наконечниками.

Эксперимент 126. Потрогайте мех, дерево и металл. Металл на ощупь самый холодный, хотя температура всех предметов одинакова. Почему?

Эксперимент 127. Опустите руку в воду с температурой около 97 ° F. Возникает ощущение тепла. Затем опустите его в воду при температуре около 86 ° F.; сначала он кажется холодным, потому что тепло отводится от руки. Опустите другую руку непосредственно в воду при температуре 86 ° F. не помещая его предварительно в воду при температуре 97 ° F., —он будет приятно теплым.

Эксперимент 128. *Для иллюстрации теплых и холодных пятен.* Тупым металлическим концом прикоснитесь к различным участкам кожи. Определенные точки вызывают ощущение тепла, другие - холода, хотя температура кожи и инструмента остается постоянной.

245. Необходимость личной чистоты. Очевидно, что кожа с ее мириадами кровеносных сосудов, нервов, потовых и сальных желез представляет собой чрезвычайно сложную и важную структуру. Поверхность постоянно сбрасывает пот, маслянистый материал и отмершие чешуйки. С помощью трения и регулярного мытья мы избавляемся от этих отходов. Если это не будет сделано тщательно, маслянистый секрет удерживает частицы отходов жизнедеятельности на поверхности тела, в то время как пыль и грязь скапливаются и образуют слой на коже. Когда мы вспоминаем, что эта грязь состоит из множества частиц пыли, ядовитых веществ, а иногда и микробов болезней, мы вполне можем осознать необходимость **личной чистоты**.

Этот слой инородного тела на коже по нескольким причинам вреден для здоровья. Он закупоривает поры и задерживает потоотделение, таким образом проверяя надлежащее действие кожи как одного из главных средств избавления организма от отходов жизнедеятельности. Следовательно, дополнительная работа ложится на другие органы, главным образом на легкие и почки, у которых и так достаточно работы. Эту дополнительную работу они могут выполнять лишь короткое время. Рано или поздно они нарушаются, и за ними следует болезнь. Более того, поскольку этот нездоровый слой является плодородной почвой, на которой могут развиваться бактерии, результатом такого пренебрежения могут быть многие кожные заболевания. Также высока вероятность того, что болезнетворные микробы, прилипшие таким образом к коже, могут затем проникнуть в организм. Таким образом, паразитарным кожным заболеваниям в значительной степени способствует наличие нечистой кожи. Фактом также является то, что нечистые на руку люди более подвержены простуде, чем те, кто часто моется.

Таким образом, важность чистоты казалась бы слишком очевидной, чтобы нуждаться в особом упоминании, если бы этой привычкой так сильно не пренебрегали. Старое и превосходное определение о том, что грязь - это подходящее вещество, но в неподходящем месте, предполагает, что это место следует изменить. Этого можно добиться только при

регулярном соблюдении личной чистоты, причем не только кожи, волос, зубов, ногтей и одежды, но и при строгом соблюдении надлежащей системы в повседневной жизни.

246. Ванны и купание. Принимая ванну, мы преследуем две разные цели: поддерживать кожу чистой и придавать ей бодрость. Они тесно связаны, поскольку удаление из организма изношенного материала, который имеет тенденцию травмировать его, является прямым средством придания энергии всем тканям. Таким образом, холодная ванна действует на нервную систему и вызывает, в ответ на временное отвлечение тепла, более свободную игру общих жизненных сил. **Купание** настолько полезно, как локально, так и конституционально, что его следует практиковать до такой степени, насколько это окажется полезным на собственном опыте. Что касается поверхности в целом, использование горячей воды раз в неделю отвечает требованиям чистоты, за исключением случаев, когда речь идет о специальных профессиях. Следует ли нам мыться в горячей или холодной воде, зависит от обстоятельств. Большинство людей, особенно молодых и энергичных, вскоре привыкают к ваннам с прохладной водой в любое время года.

The **Горячую ванну** следует принимать вечером перед отходом ко сну, так как утром обычно больше риска простудиться. Тело легко охлаждается при воздействии холода, когда кровеносные сосуды кожи были расслаблены теплом. Горячие ванны, помимо их использования в целях поддержания чистоты, оказывают успокаивающее воздействие на нервную систему, снимая беспокойство и усталость. Они превосходны после тяжелой физической или умственной работы и дают ощущение спокойного комфорта, подобного ощущению сна.



Рис. 105. Эпителиальные клетки потовых желез. Клетки очень отчетливые, с ядрами, окруженными пигментными грануляциями (увеличенными в 350 раз)

Холодные ванны менее очищают, чем горячие, но служат отличным тонизирующим средством и стимулируют функции организма. Лучшее и наиболее удобное время для принятия холодной ванны - утром, сразу после подъема. Для здоровых и энергичных людей она, если принимать ее в это время с надлежащими предосторожностями, является самой приятной и полезной для здоровья роскошью. Первое ощущаемое ощущение холода вызвано сокращением кожи и ее кровеносных сосудов, так что кровь как бы вытесняется обратно в более глубокие части тела. Это стимулирует нервную систему, дыхание становится быстрее и глубже, сердце бьется энергичнее, и, как следствие, теплая кровь с большей силой возвращается к коже. Это известно как стадия реакции, которую лучше всего усилить растиранием грубым полотенцем. Это должно вызвать приятное ощущение теплого сияния по всему телу.

Холодная ванна, за которой не следует реакции, скорее всего, принесет больше вреда, чем пользы. Отсутствие этой реакции может быть вызвано слишком холодной водой, слишком

длительным купанием или плохим самочувствием купальщика. Короче говоря, румянец, появляющийся после холодной ванны, является главным секретом ее благоприятного воздействия.

Температура воды должна соответствовать возрасту и силе купальщика. Молодые и крепкие люди могут спокойно переносить холодные ванны, которые не принесли бы никакой пользы, а на самом деле нанесли бы вред людям более старшего возраста или с менее крепким состоянием здоровья. После принятия ванны кожу следует быстро и энергично вытереть насухо грубым полотенцем и сразу же надеть одежду.

247. Правила и меры предосторожности при купании. Не следует купаться в холодной воде после тяжелой физической нагрузки или сильной усталости, независимо от того, разгорячены мы или нет. Серьезные результаты дают холодные ванны, когда организм находится в состоянии истощения или обильного потоотделения. Ежедневная холодная ванна, когда тело приятно согрето, является безопасным тонизирующим средством почти для всех людей в летние месяцы и особенно способствует восстановлению аппетита. **Холодные ванны**, принимаемые регулярно, делают людей, восприимчивых к простудным заболеваниям, гораздо менее подверженными им и менее подверженными внезапным перепадам температуры. Лицам, страдающим заболеваниями сердца или хроническими заболеваниями важного органа, не следует часто принимать холодные ванны, кроме как по рекомендации врача. Благодаря расслабляющему характеру горячих ванн люди со слабым сердцем или страдающие слабоумием могут упасть в обморок во время их приема.

Не следует принимать ванны на открытом воздухе по крайней мере в течение часа после полноценного приема пищи, и, за исключением крепких напитков, нецелесообразно принимать ванну на пустой желудок, особенно перед завтраком. Мудрым правилом при купании на открытом воздухе или в море является выходить из воды, как только вы почувствуете яркую реакцию. Часто рекомендуется не слишком обильно наносить холодную воду на голову. Предпочтительнее прохладная или даже горячая вода, особенно для тех, кто подвержен сильному умственному перенапряжению. Но часто большое облегчение при умственном перенапряжении приносит обильное омовение лица, шеи и груди холодной водой перед сном. Ночью это часто оказывается эффективным средством от бессонницы, возникающей в результате умственного труда.

Горячие ванны, если их принимать перед сном, часто помогают предотвратить угрозу простуды или сократить ее продолжительность, когда пациент немедленно ложится спать, надевая дополнительную одежду и горячие напитки. Вызванное обильным выделением пота помогает избавиться от простуды.

Соленая вода в большей степени стимулирует кожу, чем пресная. **Купание в соленой воде** освежает и взбадривает тех, кто здоров, но купальщик должен выходить из воды в тот момент, когда появляется малейшее ощущение холода. Практика купания в соленой воде более одного раза в день вредна для здоровья и даже опасна. Только самые сильные могут выдержать столь суровую нагрузку на свою выносливость. Морские купания во многих отношениях полезны для детей, так как их кожа после них хорошо реагирует. Во всех случаях после них следует быстро растереться грубым полотенцем.

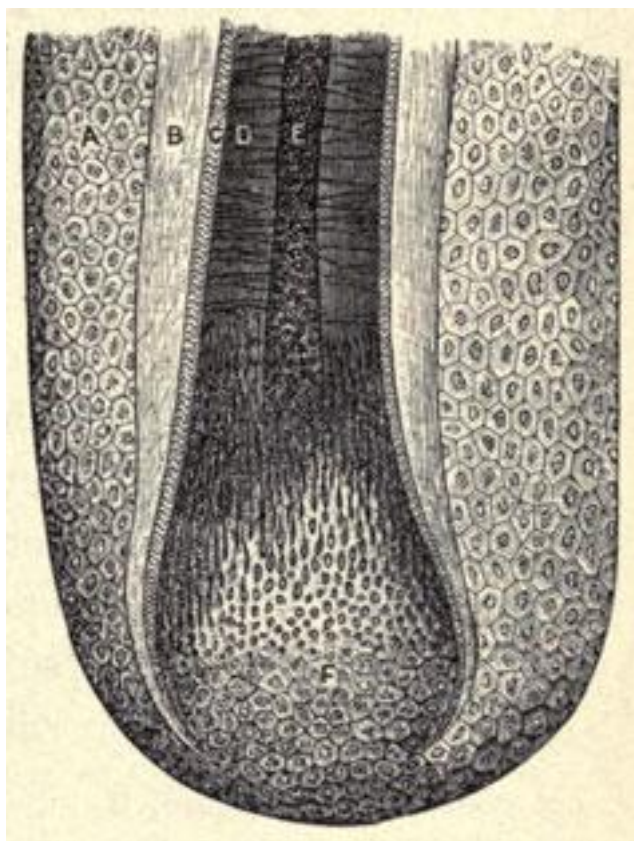


Рис. 106. Увеличенный участок нижней части волоса и волосяной луковицы.

- А, мембрана волосяного фолликула, клетки с ядрами и пигментные гранулы;
- В - внешняя оболочка корневой оболочки;
- С - внутренняя оболочка корневой оболочки;
- D - кортикальная или волокнистая часть стержня волоса;
- Е - костномозговая часть (сердцевина) стержня;
- F, волосяная луковица, демонстрирующая свое развитие из клеток А.

Золотое правило любого купания заключается в том, что **за ним ни в коем случае не должен последовать озноб**. Если даже после купания возникает озноб, его необходимо немедленно устранить с помощью некоторых подходящих методов, таких как активные физические упражнения, энергичные растирания, горячие напитки и применение тепла.

Плавание - самое ценное занятие, сочетающее купание и физические упражнения. Никогда не следует пренебрегать купанием ног. Чистота волос - это еще один вопрос, требующий пристального внимания, особенно у детей.

248. Уход за волосами и ногтями. Щетка для волос не должна быть слишком жесткой, так как это увеличивает тенденцию к неряшливости головы. Однако, если расчесывать волосы слишком долго или слишком жестко, это сильно стимулирует кожу головы, что может привести к повышенному образованию налета. При слишком частом мытье головы с мылом нарушается ее естественная секреция, и кожа головы становится сухой и шелушащейся. Различные помады для волос, как правило, нежелательны и не нужны.

Ногти следует содержать в надлежащем состоянии, иначе они будут не только неприглядными, но и могут служить переносчиками болезнетворных микробов. Ногти часто травмируются при слишком сильном натяжении, и их никогда не следует обрезать слишком

быстро. Верхние поверхности ни в коем случае нельзя царапать. Щетки для ногтей достаточно, чтобы очистить их, не повреждая их гладкую и отполированную поверхность.

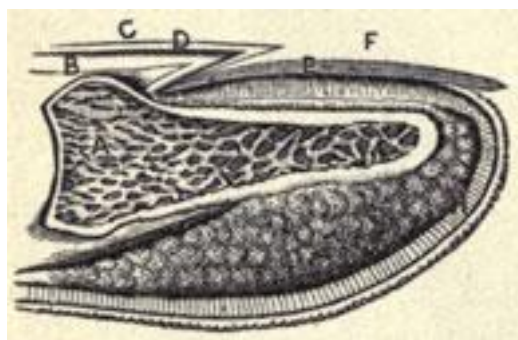


Рис. 107. Продольный разрез ногтя большого пальца.

- А - последняя фаланга пальцев;
- Б - истинная кожа на тыльной поверхности пальца;
- С - эпидермис;
- D - настоящая кожа;
- Е - ложе ногтя;
- F - поверхностный слой ногтя;
- Н - истинная кожица мякоти пальца.

249. Использование одежды. Основное назначение **одежды**, с гигиенической точки зрения, заключается в поддержании постоянной температуры тела. Он также служит для защиты от травм и в качестве личного украшения. Температура тела, как мы узнали, в норме составляет около $98\frac{1}{2}^{\circ}\text{F}$. Это незначительно зависит от состояния здоровья. Повышение температуры более чем на один градус является признаком нарушения. Нормальная температура не меняется в зависимости от сезона. Летом она поддерживается за счет выделения пота и его быстрого испарения. Зимой он поддерживается более активным окислением, дополнительной одеждой и искусственным нагревом.

Весь материал одежды в значительной степени зависит от **климатических условий и местного окружения**— темы, которые не входят в рамки этой книги.

250. Материал, используемый для изготовления одежды. Очевидно, что если одежда должна выполнять двойную функцию - предотвращать потерю тепла в результате радиации и защищать нас от горячих лучей солнца, - то необходимо использовать какой-нибудь материал, который позволит проходить теплу в любом направлении. Идеальная одежда должна быть одновременно и плохим проводником, и излучателем тепла. В то же время он не должен препятствовать свободному испарению пота, в противном случае из-за скопления влаги на поверхности тела может возникнуть озноб.

Шерсть плохо пропускает влагу, и ее следует носить рядом с кожей, как летом, так и зимой, особенно в условиях переменного климата. Он лучше, чем любой другой материал, предотвращает потерю тепла телом и обеспечивает свободную вентиляцию и испарение. Его волокна сотканы настолько легко, что образуют бесчисленные сетки, заключающие в себе воздух, который является одним из лучших непроводников.

Шелк уступает шерсти по теплоте и пористости. Он намного мягче и не вызывает раздражения, чем фланель или меринос, и очень полезен для летней одежды. Практическое возражение против его широкого использования - дороговизна. **Мех** наряду с шерстью

считается плохим проводником тепла. Однако, в отличие от шерсти, он не допускает свободного испарения. Его использование в холодных странах универсально, но в более мягком климате его мало носят.

Хлопок и **лен** хорошо проводят тепло, но не впитывают влагу, и их не следует носить рядом с кожей. Однако они очень прочные и легко моются. В качестве промежуточной одежды их можно носить в любое время года, особенно поверх шерсти или шелка. Водонепроницаемая одежда также полезна в качестве защиты, но ее не следует носить дольше, чем необходимо, так как она задерживает потоотделение и вызывает ощущение сильного жара и дискомфорта.

Цвет одежды имеет определенное значение, особенно если она находится непосредственно под воздействием солнечных лучей. Лучшие отражатели, такие как белая и светло-серая одежда, поглощают сравнительно мало тепла и являются самыми прохладными, в то время как черные или темные материалы, являясь плохими отражателями и хорошими абсорбентами, сильно нагреваются.

251. Рекомендации по использованию одежды. Осторожность и здравый смысл должны руководить нами весной при замене зимней фланели или одежды на ткани более легкого веса. Учитывая переменчивый климат в большинстве районов этой страны, существует большой риск тяжелой простуды, пневмонии и других легочных заболеваний из-за небрежности в этом вопросе. Сначала следует сменить тяжелую одежду на более легкую, причем менять нижнее белье нужно очень осторожно.

Две основные составляющие здоровой одежды - это **чистота** и **сухость**. Носить одежду, которая ежедневно загрязняется потом и другими кожными выделениями, - это самая нечистая и нездоровая практика. Одежду, особенно шерстяное нижнее белье, следует часто менять. Одним из возражений против использования этой одежды является то, что она не загрязняется в такой степени, как хлопчатобумажная и льняная.

Инфекционные заболевания могут передаваться через одежду. Следовательно, необходимо проявлять особую осторожность, чтобы вся одежда, контактирующая с больными людьми, была сожжена или надлежащим образом продезинфицирована. Дети особенно восприимчивы к скарлатине, дифтерии и кори, и необходимо соблюдать величайшую осторожность, чтобы предотвратить заражение через одежду.

Мы никогда не должны спать в сырой постели или на влажных простынях. Жизненные силы ослабевают во время сна, и всегда существует риск развития пневмонии или ревматизма. Практика сидения с мокрыми ногами и во влажной одежде крайне вредна для здоровья. Охлажденная таким образом поверхность тела может быть небольшой, однако существует серьезный риск серьезного, если не смертельного, заболевания. При выполнении упражнений не может быть причинено никакого вреда, даже если одежда намокла от воды или промокла от пота, но неспособность переодеться в сухую одежду, как только тело успокоится, чревато опасностью.

Шерстяные одеяла, шарфы и меховые шарфы, которые так часто носят на шее, скорее всего, вызовут проблемы с горлом и местный озноб, чем окажут какой-либо полезный эффект. Вред возникает из-за того, что дополнительное покрытие вызывает локальное потоотделение, что ослабляет естественную защитную способность деталей; а когда более теплое покрытие снимается, потеющая поверхность легко охлаждается. Те, у кого никогда не перехватывает горло, в наименьшей степени подвержены заболеваниям горла.

252. Вредные последствия ношения плотно облегающей одежды. Вред здоровью, причиняемый чрезмерно тугой шнуровкой, возникает из-за сжатия и смещения различных органов под действием оказываемого на них давления. Таким образом, легкие и сердце могут быть сдавлены, вызывая одышку при физической нагрузке, учащенное сердцебиение и другие болезненные и опасные симптомы. Желудок, печень и другие органы брюшной полости часто смещаются, вызывая диспепсию и все сопутствующие ей неприятности. Неправильное использование корсетов, особенно молодыми женщинами, вредно, поскольку они препятствуют правильному развитию органов грудной клетки и брюшной полости. Использование тугих резинок ниже колена часто вредно. Они препятствуют местному венозному кровообращению и являются распространенным источником холодных ног и расширенных или варикозных вен.

Плотно сидящие ботинки и ботфорты часто вызывают натоптыши, косточки на ногах и врастающие ногти; с другой стороны, при слишком свободном ношении они вызывают натоптыши от трения. Слишком узкие спереди ботинки сближают пальцы ног, заставляют их накладываться друг на друга и делают ходьбу трудной и болезненной. Ботинки на высоком каблуке переносят вес тела вперед, так что тело слишком сильно опирается на пальцы ног, а не на пятки, как следовало бы, тем самым создавая чрезмерную нагрузку на определенные группы мышц ноги для поддержания равновесия, в то время как другие группы недостаточно тренированы. Передвижение никогда не бывает легким и грациозным, и нельзя ожидать твердой, ровной поступи.

Сдавливание кожи головы плотно прилегающей шляпой нарушает местное кровообращение и может вызвать головные боли, невралгию или облысение, поскольку из-за нарушения кровообращения снижается питание волосных фолликулов. Сдавливание грудной клетки и живота тугим поясом и различными бинтами препятствует работе диафрагмы — важнейшей мышцы дыхания.

253. Различные рекомендации по использованию одежды. Дети и пожилые люди в меньшей степени способны противостоять резким перепадам температуры, чем взрослые среднего возраста. Следует проявлять особую осторожность при обеспечении детей шерстяным нижним бельем, а также содержать их в тепле и в хорошо проветриваемых помещениях. Ни грудь, ни конечности маленьких детей не должны подвергаться чрезмерному воздействию, как это часто делается, холодных порывов зимы или переменчивой погоды ранней весны. Очень маленьких детей не следует выводить на улицу в очень холодную погоду, если они не достаточно тепло одеты и не могут бегать. Часто высказывается абсурдное мнение, что дети должны закаляться от воздействия холода. Разумное “закаливание” означает достаточное воздействие на сытых и хорошо одетых детей. Воздействие на детей, о которых не заботятся таким образом, является простой жестокостью. Многие болезни детей, особенно болезни горла и легких, часто могут быть напрямую связаны с грубой небрежностью, невежеством или пренебрежительным отношением к чрезмерному воздействию. Нежные ножки детей не должны травмироваться из-за ношения плохо сидящих или неуклюжих ботинок. Многие деформации стоп, которые доставляют много неприятностей в последующие годы, приобретаются в раннем возрасте.

Никто не должен спать ни в какой одежде, надетой днем, даже в одном нижнем белье. Все постельное белье следует надлежащим образом проветривать, каждое утро подвергая его свободному воздействию света и воздуха. Никогда не надевайте мокрую одежду ни на минуту дольше, чем необходимо. После его снятия тщательно разотрите тело, сразу же наденьте сухую, теплую одежду, а затем энергично тренируйтесь в течение нескольких минут, пока не почувствуете приятное сияние. Пренебрежение этими мерами

предосторожности часто приводит к ревматизму, невралгии и заболеваниям грудной клетки, особенно у хрупких людей и молодых женщин.

Ученикам не должно разрешаться сидеть в классной комнате в какой-либо верхней одежде. Человек, который перегрелся в теплой комнате, не должен подвергать себя воздействию холода без дополнительной одежды. Мы не должны спешить надевать тяжелую одежду на зиму, но, однажды надев ее, не следует отказываться от нее до тех пор, пока более мягкая погода не сделает смену одежды безопасной. Более дешевые предметы одежды часто окрашиваются свинцом или мышьяком. Известно, что такие предметы одежды, как чулки и цветное нижнее белье, которые носят рядом с кожей, вызывают серьезные симптомы отравления. В качестве меры предосторожности все такие изделия следует тщательно постирать и прополоскать перед их ношением.

Почки.

254. Почки. Почки - это два важных органа в брюшной полости, по одному с каждой стороны позвоночника. Они красновато-коричневого цвета и окружены прозрачной капсулой, состоящей из складки брюшины. Покрытые жиром, почки находятся между верхними поясничными позвонками и гребнем тазовой кости. Печень находится над правой почкой, а селезенка - над левой, при этом обе они плотно прилегают к задней стенке брюшной полости, а кишечник находится перед ними. Человеческие почки, хотя и несколько крупнее, имеют точно такую же форму, цвет и общий вид, что и почки овец, которые так часто можно увидеть на рынках.

Почки имеют длину около четырех дюймов, два дюйма в поперечнике, толщину один дюйм и весят от 4 1/2 до 5 1/2 унции каждая. Полая или вогнутая сторона почек обращена внутрь, и глубокая трещина на этой стороне, известная как **рукоять**, расширяется, образуя **лоханку**. Через холку почечная артерия проходит в каждую почку, а из каждой холки выходит наружу почечная вена, ответвление нижней полой вены.

Трубка, называемая **мочеточником**, выходит из вогнутого края каждой почки, поворачивает вниз и входит в **мочевой пузырь** в тазу малого таза. Эта трубка имеет длину от 12 до 14 дюймов, размером примерно с гусиное перо, и передает секрецию почек в мочевой пузырь.

255. Строение почек. Таз окружен выступающими внутрь красноватыми конусами, числом около двенадцати, которые называются **пирамидами Мальпиги**. Верхушки этих конусов, известные как **сосочки**, заполнены крошечными отверстиями, устьями **мочевыводящих канальцев**, которые образуют вещество почек. Они расположены параллельно в медуллярной или центральной структуре, но, достигнув кортикального или внешнего слоя, они извиваются и переплетаются, заканчиваясь, наконец, расширенными закрытыми мешочками, называемыми **мальпигиевыми капсулами**.

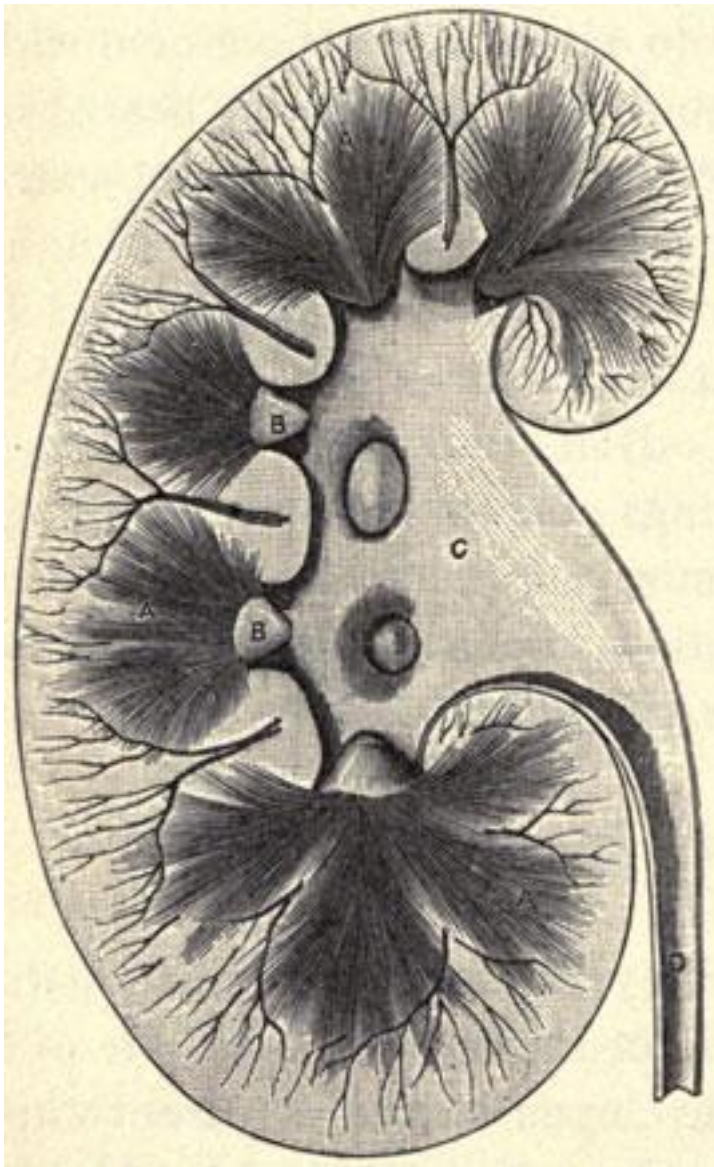


Рис. 108. Вертикальный разрез почки.

- А, пирамиды Мальпиги;
- В - вершины или сосочки пирамид, окруженные подразделениями таза, известными как чашечки;
- С, лоханка почки;
- D, верхний конец мочеточника.

256. Функция почек. Мальпигиевы капсулы на самом деле являются началом канальцев, поскольку здесь начинается работа по выведению. Тонкая стенка капилляров внутри каждой капсулы отделяет кровь от полости канальца. Давление крови на нежные стенки капилляров вызывает экссудацию водянистой части крови через клеточные стенки в капсулу. Мембрана эпителиальных клеток пропускает воду крови с определенными солями в растворе, но отторгает белок. Из капсул экскреция проходит по канальцам в лоханку и далее по мочеточникам в мочевой пузырь. Но нежные эпителиальные стенки канальцев, через которые он проходит, обеспечивают приток мочевины и других отходов жизнедеятельности из окружающих капилляров. Посредством этого двойного процесса из крови отделяются жидкие части почечного секрета с растворимыми солями и мочевины с другими отходами.

257. Как может быть изменено действие почек. Действие почек подвержено очень заметным и внезапным изменениям, особенно тем, которые действуют через нервную систему. Таким образом, все, что повышает кровяное давление в капиллярах капсул, увеличивает количество жидкости, фильтрующейся через них. То есть водянистая часть секрета будет увеличена без обязательного добавления к нему твердых веществ. Таким образом, все, что снижает кровяное давление, уменьшает водянистую часть секрета, то есть секреция будет скудной, но концентрированной.

Почечная секреция.—Функция почек заключается в выделении жидкости, обычно известной как моча. Среднее количество, которое взрослый человек выделяет за 24 часа, колеблется от 40 до 60 унций жидкости. Нормальная моча состоит примерно на 96 процентов из воды и на 4 процента из твердых веществ. Последние состоят в основном из определенных азотистых веществ, известных как мочевины и мочевая кислота, значительного количества минеральных солей и некоторых красящих веществ. Мочевина, самый важный и распространенный компонент мочи, содержит четыре элемента, но азот составляет половину ее веса. Следовательно, в то время как легкие выводят главным образом диоксид углерода, почки выводят азот. Оба этих вещества являются результатом окисления, происходящего в организме. Мочевина и мочевая кислота представляют собой конечный результат расщепления в организме азотистых веществ, к типу которых относится белок.

Необычными компонентами мочи являются *белок, сахар и желчь*. Когда в моче присутствует белок, это часто указывает на какое-либо заболевание почек, к которому применяется термин *альбуминурия* или болезнь Брайта. Наличие виноградного сахара или глюкозы указывает на заболевание, известное как диабет. Желчь - еще один необычный компонент мочи, появляющийся при *желтухе*.

The **Мочевой пузырь** расположен в полости малого таза или в нижней части живота. При наполнении мочевой пузырь имеет грушевидную форму; при опорожнении он опущен и находится низко в малом тазу. Функции мочевого пузыря заключаются в сборе и удержании мочи, которая поступает в него капля за каплей из почек по мочеточникам, пока не накопится определенное количество, а затем выводится из организма.

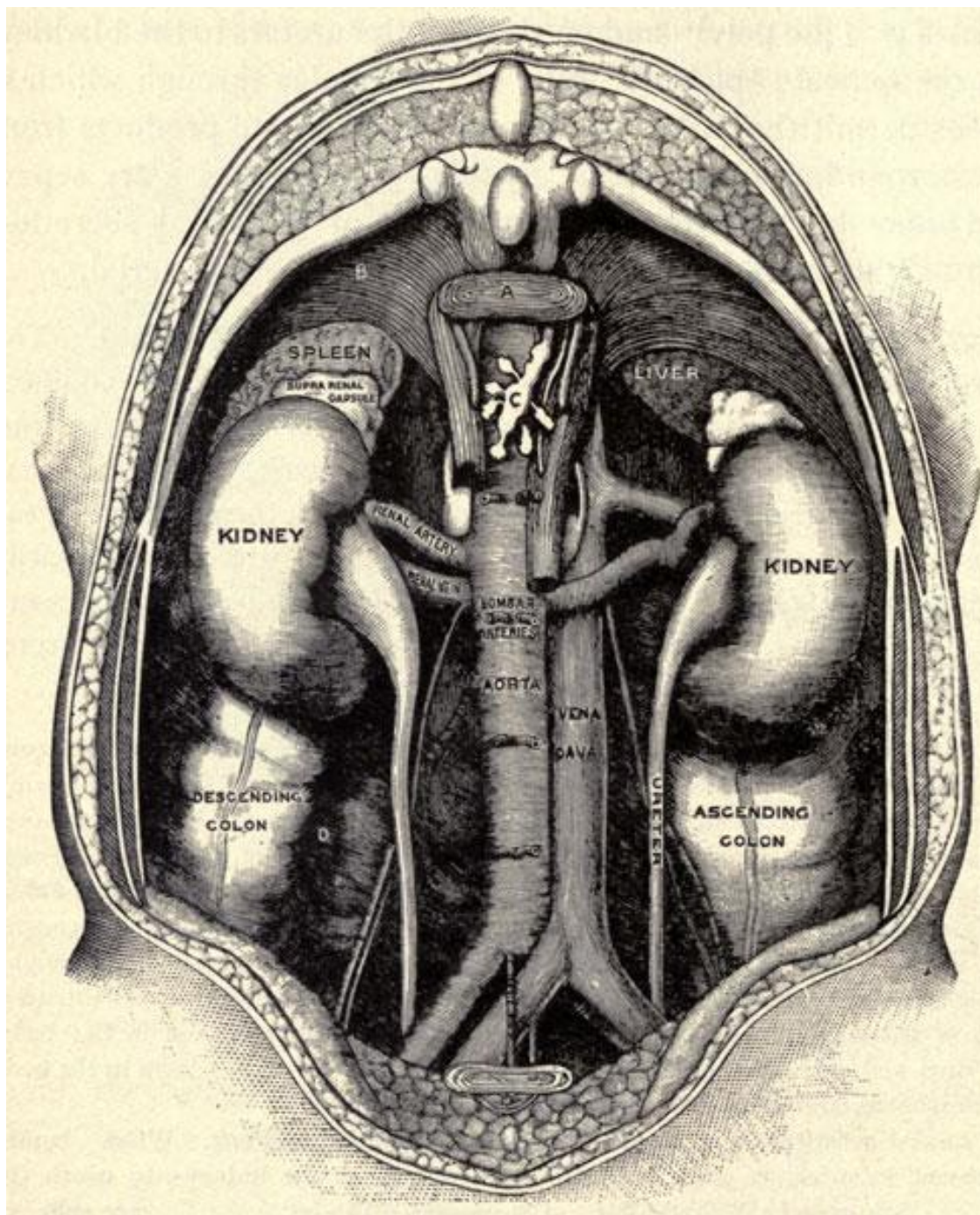


Рис. 109. Вертикальный разрез спины. (Показаны почки *in situ* и взаимное расположение соседних органов и сосудов.) [Вид сзади.]

- А, 12-й спинной позвонок;
- В - диафрагма;
- С, хилусовый сосуд;
- D, тонкий кишечник

В почках, как и везде, **сосудодвигательные нервы** проходят по стенкам кровеносных сосудов и изменяют количество и давление крови в этих органах. Таким образом, какая-либо сильная эмоция, такая как страх или неоправданное беспокойство, повышает кровяное давление, приливает больше крови к почкам и вызывает больший приток водянистых выделений. Когда атмосфера жаркая, происходит расслабление сосудов кожи с более

интенсивным, чем обычно, притоком крови, которая, таким образом, отводится от более глубоких органов. Кровяное давление в почках не только снижается, но и общее количество крови, проходящей через них за данный момент времени, значительно уменьшается. В результате секреция почек скудная, но в ней содержится необычный процент твердых веществ.

Когда атмосфера холодная, верно обратное. Кожные сосуды сокращаются, кровь с повышенным давлением направляется к более глубоким органам, и выделяется меньшее количество пота, но повышенная почечная секреция содержит меньшую долю твердых веществ. Некоторые лекарственные препараты обладают способностью увеличивать или уменьшать почечную секрецию. Поскольку отходы жизнедеятельности, выводимые почками, постоянно вырабатываются в тканях, работа почечных органов непрерывна, что резко контрастирует с прерывистым поступлением большей части собственно секрета, в отличие от выделений.

258. Воздействие алкогольных напитков на почки. Почки отличаются от некоторых других органов тем, что они могут некоторое время отдыхать без какого-либо вреда для себя или организма. Мы можем держать глаза закрытыми в течение нескольких дней, если необходимо, без вреда для здоровья и даже часто с пользой; или же мы можем воздерживаться от пищи в течение нескольких дней, если потребуется, и дать желудку отдохнуть. Но почки не могут безопасно прекратить свою работу. Их обязанность по очищению крови от продуктов жизнедеятельности и любых посторонних или ядовитых веществ, внесенных внутрь, должна выполняться не только добросовестно, но и постоянно, иначе весь организм сразу пострадает от пагубного воздействия задержанных веществ жизнедеятельности. Этот жизненно важный факт является ключом к вредным последствиям, которые развиваются в почках при употреблении алкогольных напитков. Эти два органа имеют крупные кровеносные сосуды, по которым в их структуры поступает полное количество крови, и они очень быстро ощущают присутствие алкоголя. Алкогольные напитки возбуждают и раздражают нежные почечные оболочки, быстро нарушая и в конечном итоге разрушая их способность выводить необходимые вещества из крови.

Продолжающаяся закупорка мельчайшей структуры почки препятствует необходимому питанию органа и является первым этапом в череде катастроф. Иногда из-за этого продолжающегося раздражения с последующим воспалением, а иногда из-за изменения структуры почки в результате жировой дистрофии происходит неспособность выполнять ее надлежащую функцию. Затем, с помощью этого обоюдоострого меча бедствия, мочевины, которая становится ядовитым элементом и должна быть удалена, остается в организме, в то время как белок, необходимый для здоровой крови, отфильтровывается через больную почку.

259. Употребление спиртных напитков как причина болезни Брайта. Прискорбное присутствие белка в моче часто является симптомом этого коварного и смертельного заболевания, известного как *альбуминурия* или болезнь Брайта, часто сопровождающаяся водянкой и судорогами. Одной из наиболее постоянных причин этого заболевания является употребление интоксикантов. Для этого фатального результата вовсе не обязательно, чтобы человек был заядлым алкоголиком. Постоянное, умеренное употребление алкоголя часто приводит к успеху. Заболевания почек, вызванные алкогольными напитками, менее поддаются медицинскому лечению и более смертельны, чем те, которые возникают по любой другой известной причине.^[39]

Эксперимент 129. Возьмите почку овцы в хорошем состоянии. Обратите внимание, что его форма чем-то напоминает форму боба, и обратите внимание, что вогнутая часть (рукоять) в своем нормальном положении повернута к позвоночнику. Обратите внимание, что все сосуды выходят из почки и входят в нее у основания. Обратите внимание на небольшой толстостенный сосуд с открытым устьем, из которого может выдавиться несколько капель крови. Это почечная артерия. Проведите по ней щетинкой. Пинцетом или даже перочинным ножом снимите с почки тонкую оболочку, окружающую ее. Это капсула почки.

Разделите почку пополам, сделав разрез от внешнего края к внутреннему. Не разрезайте прямо через сердцевину. Обратите внимание на поверхности среза, на внешней стороне, на более темную кортикальную часть, а на внутренней стороне - на гладкую, бледную, медуллярную часть. Обратите внимание также на пирамиды Мальпиги.

Глава X. Нервная система.

260. Общий вид нервной системы. К настоящему времени мы кое-что узнали о различных органах и о том, как они выполняют свою работу. Рассматривая структуру нашего тела как своего рода живую машину, мы изучили различные его части и обнаружили, что каждая предназначена для выполнения какой-то особой работы, необходимой для благополучия целого. До сих пор мы не узнали ни о каких средствах, с помощью которых эти органы могли бы приспособить свою деятельность к потребностям других тканей и других органов. Теперь мы готовы к изучению более высокого, более удивительного и сложного органа — **нервной системы**, главной ткани, которая контролирует, регулирует и направляет все остальные ткани человеческого тела.

Нервная система по своим свойствам и способу действия отличается от всех других систем и органов, и она не разделяет ни с каким другим органом или тканью способность выполнять свою особую работу. Это среда, через которую передаются все впечатления. Она соединяет все части тела в организм, в котором каждая действует в гармонии с любой другой частью на благо целого. Он оживляет и управляет всеми движениями, вольными или непроизвольными, — секрецией, выделением, питанием; фактически, все процессы органической жизни подчинены его регулирующей силе. Различные органы тела объединены общей симпатией, которая регулирует их действие: **этот гармоничный результат обеспечивается с помощью нервной системы.**

Эта система в определенных своих частях получает впечатления и генерирует силу, присущую ей самой. Мы узнаем, что без нервов не может быть физической связи между различными частями органов или координации их действий, или гармоничных действий, направленных на достижение желаемого результата. Общие впечатления, как в обычных ощущениях, или особые впечатления, как в зрении, обонянии, вкусе или слухе, — каждый инстинкт, каждый волевой акт и каждая мысль возможны только благодаря действию нервных центров.

261. Нервные клетки. Какой бы сложной ни казалась структура нервной ткани человека, оказывается, что она состоит всего из двух различных элементов, **нервных клеток** и **нервных волокон**. Они связаны и комбинируются многими способами. Они расположены в виде отдельных масс, называемых **нервными центрами**, или в виде тяжей, известных как **нервы**. Первые состоят из нервных волокон; вторые - как из клеток, так и из волокон.

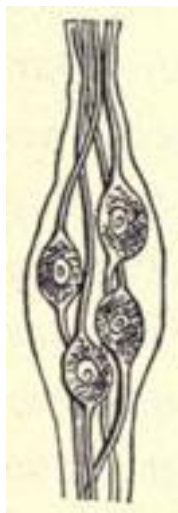


Рис. 110. Нервные клетки спинного мозга.

Нервные клетки, которые можно рассматривать как центральные органы нервных волокон, состоят из масс клеточной протоплазмы с большим **ядром** и **ядрышком**. Они имеют общее сходство с другими клетками, но сильно различаются по размеру и форме. Нервные клетки растут, становятся активными и умирают, как и другие клетки. От них ответвляется ряд отростков, некоторые клетки дают один или два, другие много. Различные виды нервных клеток сильно различаются по форме и количеству отростков. Одним из отростков является прядь, которая становится непрерывной с цилиндрической осью нервных волокон; то есть цилиндрические оси всех нервных волокон соединены в том или ином месте по крайней мере одной клеткой.

Каждая часть этой системы имеет свою собственную характерную ячейку. Таким образом, в спинном мозге мы имеем большие клетки неправильной формы со множеством отростков, а в самом головном мозге - трехсторонние клетки с отростком, выступающим из каждого угла. Эти формы клеток настолько характерны, что любую конкретную часть нервной структуры можно идентифицировать по виду клеток, видимых под микроскопом. Нервные клетки и волокна часто располагаются группами, причем различные клетки этих групп сообщаются друг с другом. Это групповое расположение называется **нервным центром**.

262. Нервные волокна. **Нервные волокна**, важнейшие элементы нервов, чем-то напоминают трубки, заполненные прозрачным желеобразным веществом. Они состоят из стержня, или центрального ядра, непрерывного по всей длине нерва, называемого **осевым цилиндром**. Это ядро окружено белым шванновским веществом, или мозговой оболочкой, которая придает нерву характерный вид цвета слоновой кости. Все это заключено в тонкую, деликатную оболочку, известную как **неврилема**.

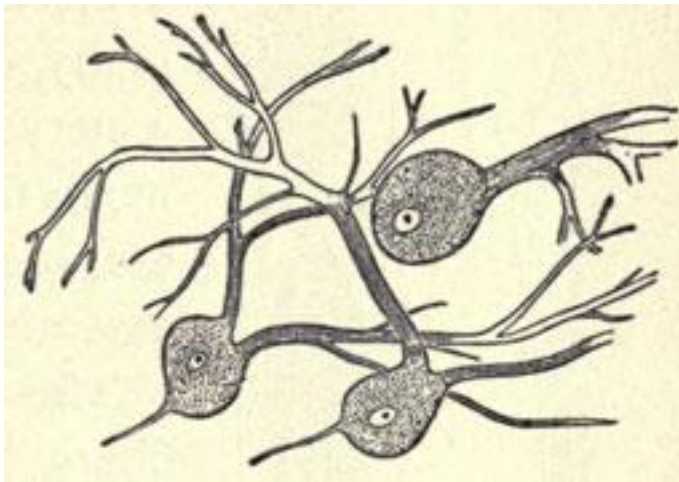


Рис. 111. Нервные клетки серого вещества головного мозга.

Ось цилиндра обычно проходит без какого-либо разрыва от нервных центров до концов волокон.^[40] Наружная оболочка (неврилема) также непрерывна по всей длине волокон. Мозговая оболочка, с другой стороны, разорвана с интервалом примерно в 1/25 дюйма, и через те же интервалы вдоль волокна обнаруживаются **ядра**, вокруг каждого из которых находится крошечная протоплазматическая масса. Между каждой парой ядер оболочка прерывается. Эта точка известна как *узел Ранвье*.

Некоторые нервные волокна не имеют внутренней оболочки (медуллярной), только внешняя защищает ось цилиндра. Они известны как немедуллярные волокна. Они серые, в то время как обычные мозговые волокна на вид белые. **Белые нервные волокна** образуют белую часть головного и спинного мозга, а также большую часть спинномозговых нервов. **Серые волокна** встречаются главным образом в ответвлениях симпатических ганглиев, хотя в некоторой степени встречаются и в нервах спинномозговой системы.

В общем, нервные волокна напоминают провод электрического кабеля с центральным стержнем из меди и внешним непроводящим слоем из шелка или гуттаперчи. Подобно медному стержню, осевой цилиндр, по которому проходит нервный импульс, является неотъемлемой частью нервного волокна. В перерезанном нерве этот цилиндр выступает, как фитиль свечи. На самом деле это продолжение процесса развития нервной клетки. Таким образом, нервные клетки и волокна взаимосвязаны в том смысле, что отросток одной из них является осью цилиндра и существенной частью другой.

Отдельные микроскопические нити или волокна, соединенные вместе в жгуты переменного размера, образуют нервы. Каждая жилка или канатик окружена и защищена собственной оболочкой из соединительной ткани, состоящей из нервов. В зависимости от своего размера нерв может иметь одну или несколько из этих жил. Весь нерв, по внешнему виду мало чем отличающийся от небольшого сухожилия, покрыт плотной оболочкой из волокнистой ткани, в которой кровеносные сосуды и лимфа распределены по нервным волокнам.

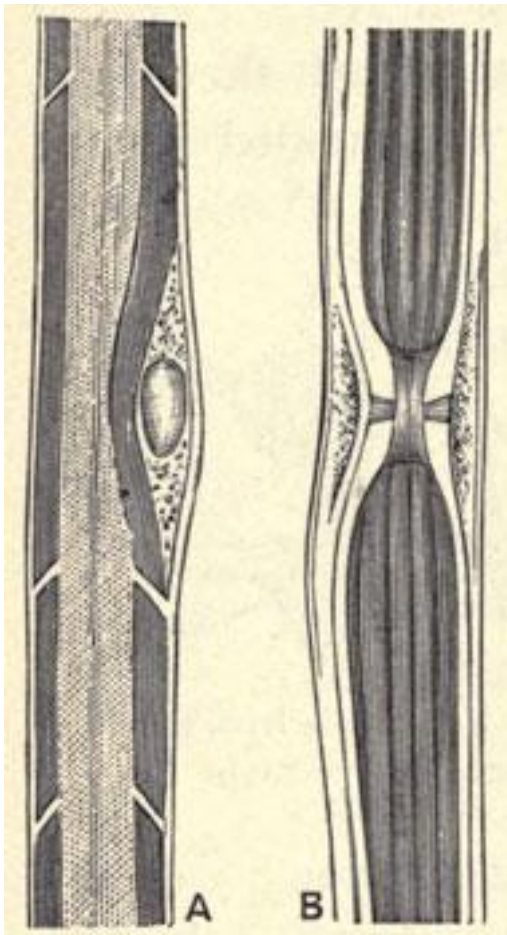


Рис. 112.Продолговатые нервные волокна.

- А, продолговатое нервное волокно, показывающее разделение продолговатой оболочки на цилиндрические участки, пронизанные своими концами, нервное тельце с овальным ядром видно между неврилеммой и продолговатой оболочкой;
- В, продолговатое нервное волокно в узле или сужении Ранвье, ось цилиндра непрерывно переходит из одного сегмента в другой, но продолговатая оболочка прерывается.

263. Функции нервных клеток и волокон. Нервные клетки представляют собой высокоактивную массу живого материала. Они находят свое питание в крови, которая поступает к ним в изобилии. Кровь служит не только питанием, но и как бы снабжает клетки новым материалом для выработки собственной силы или энергии. Таким образом, мы можем рассматривать нервные клетки как своего рода миниатюрную мануфактуру, получающую свой материал из крови и вырабатывающую из нее нервную энергию.

Нервные волокна, с другой стороны, являются проводниками нервной энергии. Они обеспечивают путь, по которому может перемещаться нервная энергия, вырабатываемая клетками. Состоящие из живого нервного вещества, волокна также могут генерировать энергию, однако их особая функция заключается в передаче воздействий к клеткам и от них.

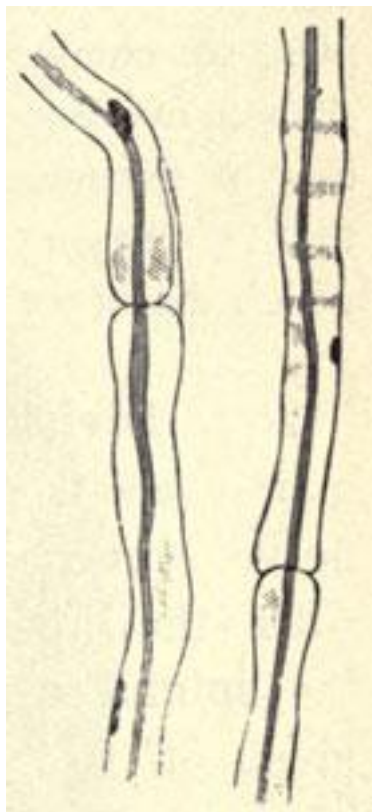


Рис. 113.—Волокна, не связанные с мозгом.

Два нервных волокна, показывающие узлы или сужения Ранвье и ось цилиндра. Мозговая оболочка растворилась. Глубоко окрашенные продолговатые ядра указывают на нервные тельца внутри неврилеммы.

264. Нервную систему сравнивают с телеграфной системой. У людей и других высокоорганизованных животных нервы находятся почти в каждой ткани и органе тела. Они проникают в мельчайшие мышечные волокна; они тесно связаны с клетками желез и находятся в оболочках даже мельчайших кровеносных сосудов. Они являются одними из главных факторов строения органов чувств и разветвляются через кожу. Таким образом, нервная система - это система органов, благодаря функциям которых мы вступаем в связь с окружающим миром. Когда мы слышим, наши уши устанавливают связь с внешним миром. Таким образом, зрение открывает нам еще одни врата знания.

Это поможет нам лучше понять сложные функции нервной системы, если мы сравним ее с телеграфной линией. Мозг - это главный офис, а множество нервных волокон, отходящих ко всем частям тела, - это провода. С их помощью нервные сигналы постоянно отправляются в мозг, информируя его о том, что происходит в различных частях тела, и спрашивая, что следует делать в каждом конкретном случае. Получив информацию, мозг немедленно отправляет обратно необходимые инструкции. Бесчисленные сообщения передаются туда и обратно с безошибочной точностью и поразительной быстротой.

Таким образом, когда мы случайно берем в руки что-то горячее, оно мгновенно роняется. Нервный импульс проходит от осязательных нервов в пальцах к мозгу, который сразу же отдает приказ по другому набору нервов, чтобы рука бросила горящий предмет. Эти примеры, столь распространенные в повседневной жизни, можно множить до любой степени. Почти каждое произвольное действие, которое мы совершаем, выполняется под руководством нервной системы, хотя затрачиваемое на это время настолько мало, что

оценить его выше наших сил. Сама частота, с которой действуют нервы, заставляет нас забывать об их благотворной работе.

265. Подразделения нервной системы. Эта система у человека состоит из двух больших подразделений. Первый - это великий нервный центр тела, **цереброспинальная система**, которая управляет органами животной жизни. Сюда входят **головной, спинной мозг** и **цереброспинальные нервы**. Нервы отходят от головного мозга и спинного мозга и образуют средства связи между внешними частями тела, мышцами или органами чувств, и мозгом.

Вторая часть - это **симпатическая система**, которая регулирует органическую жизнь. Он состоит из множества мелких нервных центров, расположенных в виде овальных образований, сильно различающихся по размеру, называемых **ганглиями** или узлами. Они либо неравномерно разбросаны по телу, либо расположены в виде двойной цепочки узлов, лежащих в передней части позвоночника, внутри груди и живота. От этой цепи отходит большое количество нервов, которые заканчиваются главным образом в органах пищеварения, кровообращения и дыхания. Симпатическая система служит для приведения всех звеньев животного мира к прямой симпатии друг к другу.

266. Мозг в целом. Мозг - этоместилище интеллекта, воли, привязанностей, эмоций, памяти и ощущений. Он выполняет также множество других сложных функций. В нем установлено множество рефлекторных, автоматических и координирующих центров, которые так же независимы от сознания, как и центры спинного мозга.

Мозг - это самая большая и сложная масса нервной ткани в организме, состоящая из огромного количества серых клеток и нервных волокон. Этот орган состоит из огромного количества отдельных ганглиев, или отдельных скоплений нервного вещества, каждое из которых способно выполнять отдельные функции, но объединено посредством мозговой деятельности в гармоничное целое.

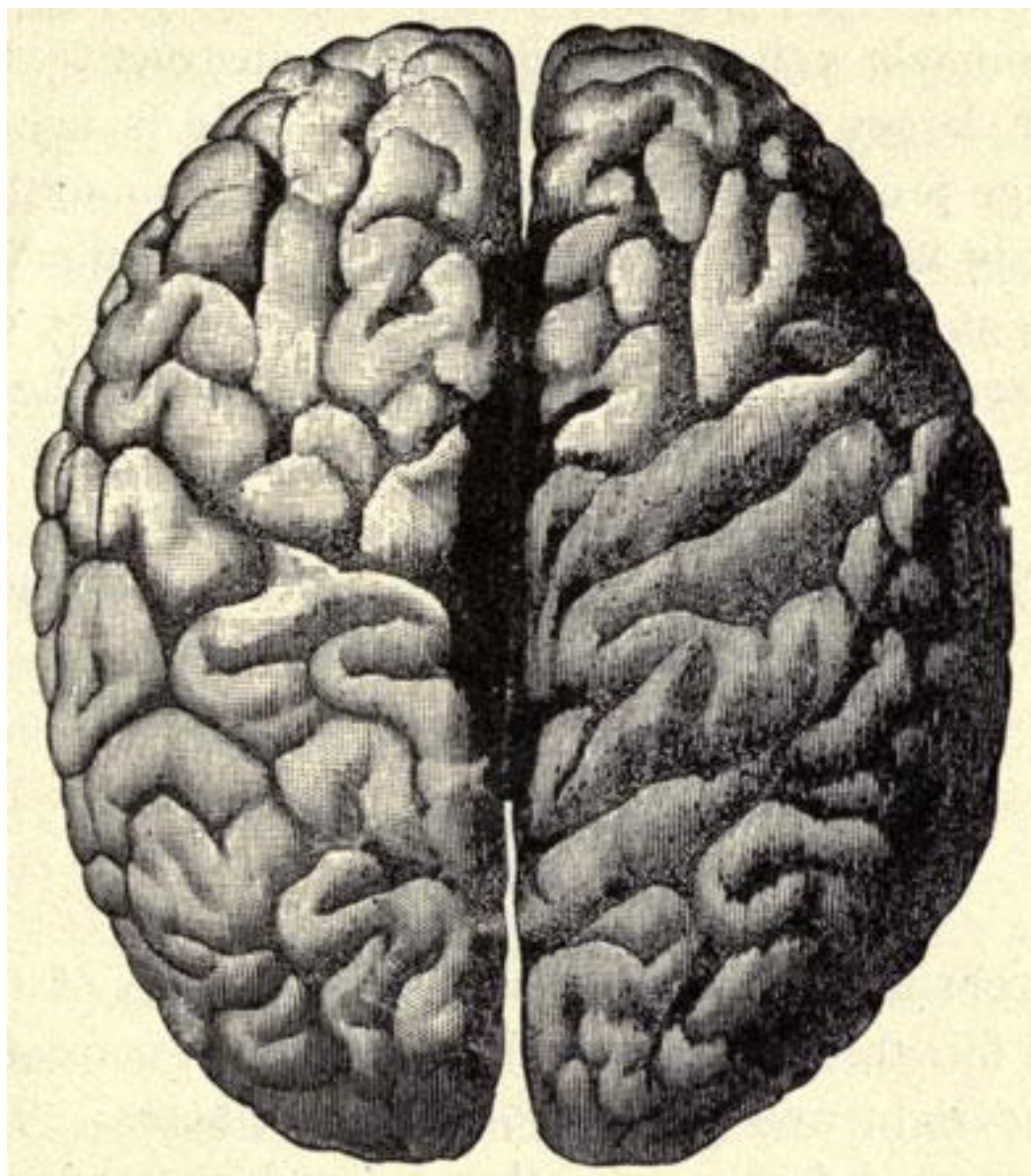


Рис. 114.— Верхняя поверхность головного мозга. (Показано его деление на два полушария, а также извилины)

Средний вес мозга взрослого человека составляет около 50 унций у мужчин и 45 унций у женщин. При прочих равных условиях размер и вес мозга имеют общее отношение к умственным способностям человека. Как правило, большей, здоровый мозг означает энергичный и превосходный интеллект. Было обнаружено, что мозг многих выдающихся людей на 8-12 унций превышает средний вес, но есть заметные исключения. Мозг идиотов невелик; действительно, любой вес меньше определенного размера, около 30 унций, по-видимому, неизменно ассоциируется с имбецильным умом.

Человеческий мозг абсолютно тяжелее, чем у любого другого животного, за исключением кита и слона. Сравнивая размеры этих животных с размерами человека, поучительно заметить, насколько больше по сравнению с телом человеческий мозг. Среднее соотношение веса мозга к весу тела у человека больше, чем у большинства животных, и составляет примерно 1 к 36. У некоторых мелких птиц, более мелких обезьян и некоторых грызунов вес мозга, пропорциональный весу тела, даже больше, чем у человека.

267. Головной мозг. Если рассматривать мозг в целом, то выделяются три основные массы:

4. The **Головной мозг**, или собственно мозг.
5. The **Мозжечок**, или малый мозг.
6. В **продолговатом мозге**.

The **Головной мозг** составляет почти семь восьмых всей массы и заполняет верхнюю часть черепа. Он состоит из двух половин, правого и левого **полушарий головного мозга**. Они почти отделены друг от друга глубокой срединной трещиной. Полушария соединены на дне трещины массой белых волокон, переходящих из стороны в сторону. Каждое из этих полушарий разделено на три доли, так что весь головной мозг состоит из шести отдельных **долей**.

Головной мозг имеет своеобразный извилистый вид, его глубокие складки разделены трещинами, некоторые из них глубиной почти в дюйм.

Он состоит как из белого, так и из серого вещества. Первое составляет большую часть массы, в то время как второе распределено по поверхности слоем толщиной около $\frac{1}{8}$ дюйма. Серое вещество - это часть, обладающая наивысшими функциями, и его видимое количество в значительной степени увеличивается за счет образования извилин.

Извилины головного мозга, без сомнения, связаны со всеми теми высшими действиями, которые отличают жизнь человека; но не все извилины одинаково важны. Таким образом, вполне вероятно, что только лобная часть мозга является интеллектуальной областью, в то время как определенные извилины предназначены для обслуживания чувств.

Головной мозг - это главноеместилище ощущений, интеллекта, воли и эмоций. Изучение повреждений и заболеваний головного мозга, а также эксперименты на низших животных доказывают, что полушария, и особенно серое вещество, связаны с психическими состояниями. Извилины в человеческом мозге более заметны, чем у высших животных, наиболее близких к человеку, хотя некоторые виды животных, не особенно разумные, имеют заметные мозговые извилины. У высших человеческих рас более выражены извилины, чем у менее цивилизованных.

Вид нижней поверхности мозга, которая покоится на дне черепа, показывает происхождение важных нервов, называемых **черепными нервами**, **мозжечком**, структурой, соединяющей **зрительные нервы** (спайка зрительного нерва), перемышкой нервного вещества (**варолиевым мостом**), соединяющей два полушария мозжечка, и, наконец, многочисленными и хорошо заметными **извилинами**.

268. Мозжечок. **Мозжечок**, или малый мозг, находится в задней части черепа и у человека покрыт задней долей головного мозга. Она находится, по сути, верхом на задней части спинномозговой оси и состоит из двух полушарий, соединенных центральной массой. На его нижней поверхности находится углубление, в которое входит **продолговатый мозг**. Мозжечок отделен от головного мозга горизонтальной мембранной перегородкой, составляющей часть твердой мозговой оболочки. У некоторых животных, например у кошки, эта перегородка частично состоит из кости.

Мозжечок связан с другими частями нервной системы нитями белого вещества с каждой стороны, расходящимися от центра и разделенными на многочисленные ответвления. Вокруг этих ветвей серое вещество расположено красивым образом, напоминающим листья дерева: отсюда и его название, **arbor vitæ**, или древо жизни.

Функции мозжечка точно неизвестны. По-видимому, он воздействует на мышцы тела таким образом, чтобы регулировать их движения; то есть он служит для приведения различных мышечных движений в гармоничное действие. Механизм, с помощью которого он это делает, еще не был четко объяснен. У животного, у которого был удален мозжечок, жизненные функции, по-видимому, не нарушены, но утрачена вся способность ходить или летать прямо.

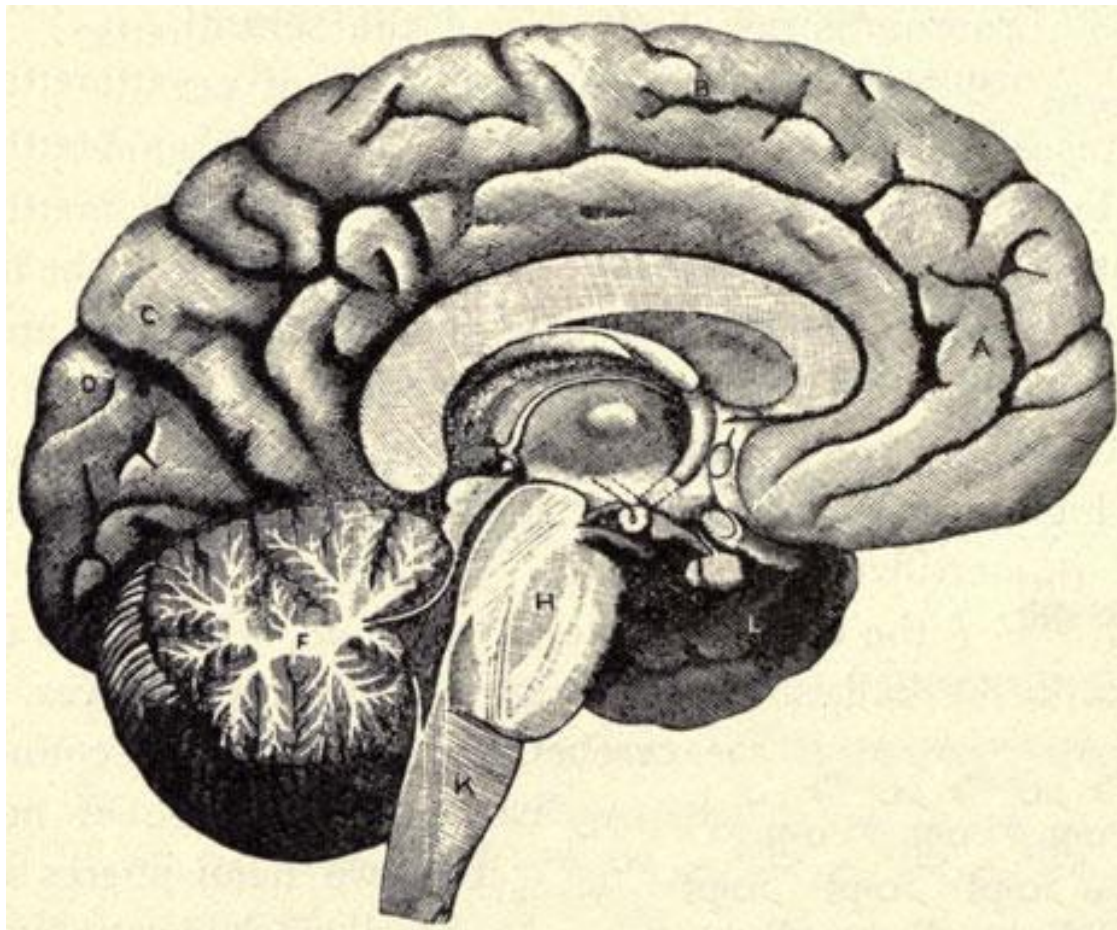


Рис. 115. Вертикальный разрез головного мозга.

- А - лобная доля головного мозга;
- В, теменная доля;
- С, теменно-затылочная доля с трещиной между этой долей и
- D - затылочная доля;
- E - мозжечок;
- F, живое дерево;
- Эйч, понс Варолу;
- К, продолговатый мозг;
- L, часть доли на противоположной стороне мозга.

Белая изогнутая полоса над буквой Н обозначает мозолистое тело.

Заболевание или травма мозжечка обычно приводит к слепоте, головокружению, тенденции двигаться назад, шаткой, неровной походке и чувству неуверенности при сохранении различных положений. Потери сознания или других нарушений психических функций нет.

269. Мембраны головного мозга. Головной и спинной мозг защищены тремя важными мембранами, известными как **мозговые оболочки**, — **твердой мозговой оболочкой**, **паутинной оболочкой** и **мягкой мозговой оболочкой**.

Наружная оболочка, **твердая мозговая оболочка**, намного толще и прочнее других и состоит из белой волокнистой и эластичной соединительной ткани. Он плотно прилегает к внутренней поверхности черепа и образует защитный покров для мозга. Его складки проходят между несколькими отделами мозга и служат для их защиты.

The **Паутинная оболочка** представляет собой тонкую мембрану, которая находится под твердой мозговой оболочкой. Он выделяет серозную жидкость, которая поддерживает влажность внутренних поверхностей.

The **Мягкая мозговая оболочка** представляет собой очень нежную сосудистую оболочку, которая покрывает извилины, проникает во все щели и даже проникает внутрь мозга. Он переполнен кровеносными сосудами, которые очень быстро делятся, прежде чем проникнуть в мозг. Оболочки головного мозга иногда являются очагом воспаления, серьезного и болезненного заболевания, широко известного как мозговая лихорадка.

270. Продолговатый мозг. Это толстая верхняя часть спинного мозга, лежащая в полости черепа. Он находится непосредственно под мозжечком и образует связующее звено между головным и спинным мозгом. Он имеет около дюйма с четвертью в длину и от половины до трех четвертей дюйма в ширину в верхней части. **Продолговатый мозг** состоит, как и спинной мозг, из столбиков белых волокон и масс серого вещества, но расположенных по-другому. Серое вещество распадается на массы, которые служат исходными центрами для различных нервов. Функции продолговатого мозга тесно связаны с процессами жизнедеятельности. Это отличный нервный тракт для передачи сенсорных и моторных впечатлений, а также местонахождение ряда центров рефлекторных действий, имеющих первостепенное значение для жизни. Через заднюю часть продолговатого мозга проходят сенсорные впечатления, то есть впечатления снизу вверх в мозг, приводящие к ощущению. В передней части продолговатого мозга проходят нервы для передачи движений, то есть нервных воздействий сверху вниз, которые должны приводить к мышечным сокращениям в какой-либо части тела.

Продолговатый мозг также является местом расположения ряда рефлекторных центров, связанных с влиянием нервной системы на кровеносные сосуды, движения сердца, дыхание и глотание, а также на выделение слюны. Это место получило название “жизненно важный узел”. В продолговатом мозге также находятся центры кашля, рвоты, глотания и расширения зрачка глаза. Отчасти это также связано с глубоким происхождением многих важных черепных нервов.



Рис. 116.—Иллюстрирующий общее устройство нервной системы. (Вид сзади.)

271. Черепные нервы. Черепные или **церебральные нервы** состоят из двенадцати пар нервов, которые проходят от головного мозга через различные отверстия в основании черепа и распределяются по голове и лицу, а также к некоторым частям туловища и определенным внутренним органам. Эти нервы идут парами от соответствующих частей каждой стороны мозга, главным образом к органам обоняния, вкуса, слуха и зрения.

Черепно-мозговые нервы бывают трех видов: **чувствительные, двигательные** и оба комбинированные, а именно., **смешанные**.

Распределение и функции черепных нервов. Таким образом, черепные нервы расположены парами:

The **Первая** пара - это **обонятельные нервы**, которые проходят вниз через решетчатую кость в полости носа и располагаются по внутренней поверхности носа. Они сенсорны и являются особыми нервами обоняния.

На **второй** паре являются **зрительные нервы**, которые, под именем *оптического тракта*, бежать вниз к основанию мозга, где зрительный нерв проходит в каждое глазное яблоко. Это чувствительные нервы, они отвечают за зрение.

The **Третья, четвертая и шестая** пары переходят к мышцам глаз и управляют их движениями. Это двигательные нервы, приводящие в движение глаз.

Каждая из **пятой** пары нервов состоит из трех ветвей и проходит в основном к лицу. Они называются **трехлицевыми** и представляют собой смешанные нервы, частично сенсорные и частично двигательные. Первая ветвь является чисто сенсорной и придает чувствительность глазному яблоку. Вторая придает чувствительность носу, деснам и щекам. Третий (смешанный) дает особое ощущение вкуса на передней части языка и обычное ощущение на внутренней стороне щеки, на зубах, а также на волосистой части головы перед ухом. Двигательные ветви снабжают жевательные мышцы.

The **Седьмая** пара, **лицевые**, переходят к лицу, где они распределяются по лицевым мышцам и контролируют их движения. **Восьмая** пара - это **слуховые** нервы слуха, которые распределены по специальным органам слуха.

Все следующие три пары нервов берут начало в продолговатом мозге и выходят из полости черепа через то же самое отверстие. Иногда их описывают как одну пару, а именно восьмую, но удобнее рассматривать их по отдельности.

The **Девятая** пара, **глоссоглоточные**, частично сенсорные и частично моторные. Каждый нерв содержит два корешка: один - вкусовой нерв, который проходит по задней части языка; другой - двигательный нерв, который управляет мышцами, участвующими в глотании.

В **десятой** паре, **pneumogastric**, также известный как **vagus** или блуждающий нерв самый длинный и самый сложный из всех черепных нервов. Они являются одновременно двигательными и сенсорными и являются одними из самых важных нервов в организме. Проходя из продолговатого мозга, они спускаются возле пищевода в желудок, по пути разветвляясь к горлу, гортани, легким и сердцу. Некоторые из их ветвей сдерживают движения сердца, другие передают впечатления в мозг, что приводит к учащению или замедлению дыхания. Другие ветви проходят к желудку и передают в мозг впечатления, которые информируют нас о состоянии этого органа. Это нервы, с помощью которых мы испытываем ощущения боли в желудке, голода, тошноты и многие другие смутные впечатления, которые мы часто связываем с этим органом.

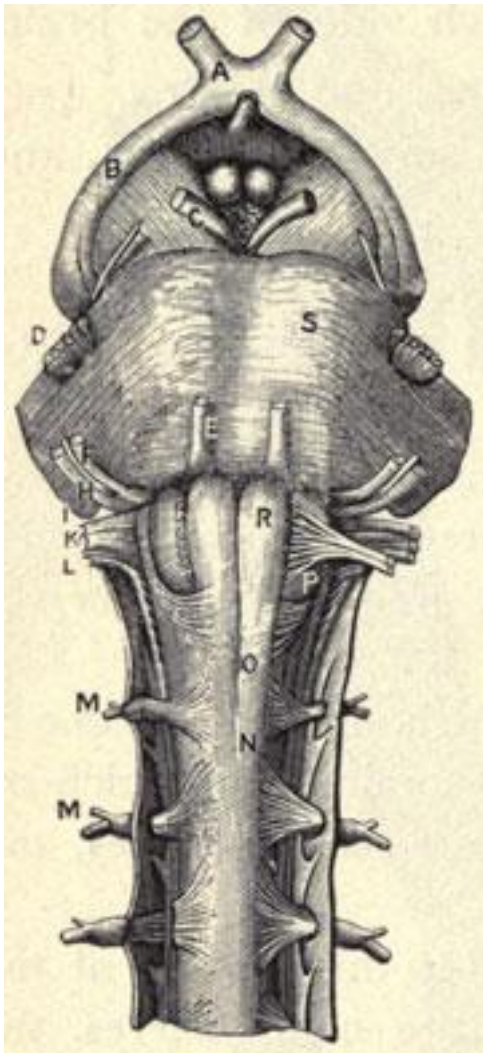


Рис. 117. Вид спереди продолговатого мозга.

- А, перекресток зрительных нервов;
- В - зрительные тракты;
- С, двигательный аппарат глаза;
- D, пятый нерв;
- E, motor oculi externus;
- F - лицевой нерв;
- H - слуховой нерв;
- I, голосоглоточный нерв;
- K, пневмогастральный;
- L, аксессуар для позвоночника;
- M, шейные нервы;
- N - верхняя оконечность спинного мозга;
- O, перекресток передних пирамид;
- R, передние пирамиды продолговатого мозга;
- S, мост Вароли.

The **Одиннадцатая** пара, **принадлежности** позвоночника, являются строго двигательными и снабжают мышцы шеи и спины.

The **Двенадцатая** пара, **подъязычные**, также являются двигательными, переходят к мышцам языка и помогают контролировать тонкие движения в акте речи.

272. Спинной мозг. Это длинная палочковидная масса белых нервных волокон, окружающая центральную массу серого вещества. Он является продолжением продолговатого мозга и находится в канале позвоночного столба. Она простирается от основания черепа до нижней границы первого поясничного позвонка, где сужается до тонкой нити серого вещества.

The **Спинной мозг** имеет длину от 16 до 18 дюймов, толщину примерно с мизинец человека и весит около 1½ унции. Как и мозг, он заключен в три мембраны, которые фактически являются продолжением мембран внутри черепа. Они защищают тонкий спинной мозг и передают сосуды для его питания. Пространство между двумя внутренними мембранами содержит небольшое количество жидкости, поддерживающей шнур, как на водяной бане. Таким образом, он защищен от ударов.

Пуловина подвешена и удерживается в нужном положении в канале с помощью тонких связок, расположенных через равные промежутки времени между внутренней и наружной оболочками. Наконец, между каналом, окруженным тремя мембранами, и костными стенками позвоночного канала имеется значительное количество жировой ткани, своего рода упаковочного материала, в который встроено несколько крупных кровеносных сосудов.

273. Строение спинного мозга. Расположение частей спинного мозга лучше всего понять при поперечном сечении. Две трещины, одна сзади, другая спереди, глубоко проникают в спинной мозг, почти разделяя его на боковые половины. В середине перешейка, соединяющего две половины, находится очень маленькое отверстие, *центральный канал* спинного мозга. Этот крошечный канал, едва видимый невооруженным глазом, соединен с одним из отверстий продолговатого мозга и простирается, как и передняя и задняя трещины, по всей длине спинного мозга.

Спинной мозг, как и головной, состоит из серого и белого вещества, но их расположение отличается. В головном мозге белое вещество находится внутри, а серое - на поверхности. В спинном мозге серое вещество расположено в виде двух масс в форме полумесяца, тыльные стороны которых соединены в центральной части. Белое вещество, состоящее в основном из волокон, идущих по большей части в направлении длины спинного мозга, находится снаружи серых полумесяцев и окружает их. Таким образом, каждая половина или сторона спинного мозга имеет свой собственный серый полумесяц, рога которого направлены один вперед, а другой назад и называются соответственно передним и задним рогами.

Также будет видно, что само белое вещество в каждой половине спинного мозга разделено рогами серого вещества и отходящими от них волокнами на три части, которые известны как **передний, задний и боковые столбики**.

Эксперимент 130. Купите на рынке неповрежденный кусок спинного мозга из бараньей корейки, или филейной части, или говяжьего ребра. Убедившись в том, что оно свежее, положите его для пропитки в разбавленный спирт, пока оно не станет достаточно твердым, чтобы его можно было разрезать на куски.

274. Спинномозговые нервы. От серого вещества с каждой стороны спинного мозга отходят по 31 **спинномозговому нерву**, которые распределяются главным образом по мышцам и коже. Они выходят через равные промежутки времени с каждой стороны канала через небольшие отверстия между позвонками. Отделившись от позвоночника, они проходят назад и вперед, разветвляясь в мягких частях тела. Первая пара проходит между черепом и

атлантом, следующая - между атлантом и осью, и так далее по каналу. Восьмая пара, называемая *шейными*, проходят в области шеи; двенадцать, называемых *спинными*, - в области ребер; пять являются *поясничными* и пять - *крестцовыми*, в то время как последняя пара выходит из спинного мозга около копчика.

Каждый спинномозговой нерв имеет два корешка, один из **передней**, другой из **задней** части спинного мозга. Они соединяются и проходят бок о бок, образуя по мере прохождения между позвонками одну серебристую нить, или нервный ствол. Несмотря на то, что нервные волокна двух корешков связаны в один пучок, они остаются совершенно различными и выполняют две совершенно разные функции.

После выхода из спинного мозга каждый нерв снова и снова делится на все более тонкие нити. Эти мельчайшие ответвления проходят через мышцы и заканчиваются на поверхности тела. Передние корешки становятся **двигательными нервами**, их ветви распределяются по определенным мышцам тела, чтобы управлять их движениями. Задние корешки развиваются в **чувствительные нервы**, их ответвления распределяются по коже и по поверхности тела, превращаясь в осязательные нервы. Короче говоря, спинномозговые нервы разделяются, чтобы достичь своими ответвлениями всех частей тела и снабдить каждую ткань нервным центром, станцией, с которой сообщения могут быть отправлены в мозг.

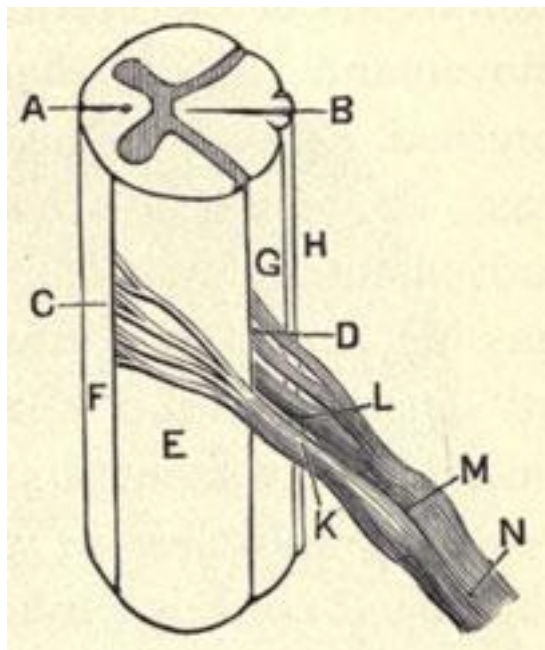


Рис. 118. Вид сбоку спинного мозга. (Показаны трещины и столбики).

- А, передняя срединная щель;
- В - задняя срединная трещина;
- С - передняя боковая щель;
- D - задняя боковая трещина;
- Е, боковая колонна;
- F, передняя колонка;
- G, задняя колонна;
- Н, задняя срединная колонна;
- К, передний корень;
- L, задний корень;

- М, ганглий
- N - спинномозговой нерв.

275. Функции спинномозговых нервов. Сообщения, которые проходят по спинномозговым нервам к головному мозгу и от него, передаются в основном через серое вещество спинного мозга, но некоторые проходят по белому веществу внешней части. Однако, как и в головном мозге, все активные функции спинного мозга ограничены серым веществом. Сами по себе спинномозговые нервы не имеют ничего общего с ощущениями или волей. Они просто проводники для передачи сообщений туда и обратно. Они не отдают команд и не испытывают никаких ощущений. Следовательно, они полностью состоят из белого вещества.

276. Функции спинного мозга. Спинной мозг является основным каналом, по которому все импульсы от туловища и конечностей проходят к головному мозгу, а все импульсы к туловищу и конечностям проходят от головного мозга. То есть спинной мозг получает от различных частей тела посредством своих чувствительных нервов определенные впечатления и передает их в головной мозг, где они интерпретируются.

Спинной мозг также передает посредством своих двигательных нервов команды мозга произвольным мышцам и таким образом вызывает движение. Таким образом, когда спинной мозг разделен в какой-либо точке, сдавлен, например, опухолью или сломанной костью, или дезорганизован болезнью, результатом является полная потеря чувствительности и произвольных движений ниже места повреждения. Если в какой-то момент случайно у человека поврежден спинной мозг, он обнаруживает, что потерял всякую чувствительность и способность двигаться ниже этого места. Импульс к движению, вызванный волей в его мозгу, не достигает мышц, которыми он хочет двигать, потому что, двигаясь *вниз* по спинному мозгу, он не может миновать место повреждения.

Таким образом, впечатление, производимое при уколе ноги булавкой, которая, прежде чем почувствуется боль, должна пройти по спинному мозгу к головному, не может достичь головного мозга, потому что травма преграждает путь. Телеграфный провод был перерезан, и ток больше не может проходить.

277. Спинной мозг как проводник импульсов. Идентичность структуры спинномозговых нервов, двигательных или сенсорных, и огромное количество нервов в спинном мозге делают невозможным проследить на любом расстоянии глазом, даже с помощью микроскопа и самого искусного препарирования, ход нервных волокон. Пути, по которым **двигательные импульсы** проходят вниз по спинному мозгу, довольно хорошо известны. Эти импульсы зарождаются в головном мозге и, проходя вниз, остаются на той же стороне спинного мозга и выходят по нервам на ту же сторону тела.

Однако **сенсорные импульсы** вскоре после того, как они попадают в спинной мозг по нерву с одной стороны, пересекают спинной мозг на противоположную сторону, по которой они направляются в мозг. Таким образом, разрушение одной боковой половины спинного мозга вызывает паралич движений на *той же стороне*, что и повреждение, но потерю чувствительности на *противоположной стороне*, потому что разрушенная задняя часть состоит из волокон, которые пересеклись с противоположной стороны.

Эксперимент доказывает, что если перерезать оба корешка спинномозгового нерва, то все те части тела, к которым они направляют ответвления, становятся парализованными и не имеют ни чувства боли, ни способности к произвольным движениям. Части можно даже

разрезать или сжечь без боли. Это точно так же, как перерезать телеграфный провод и остановить ток.

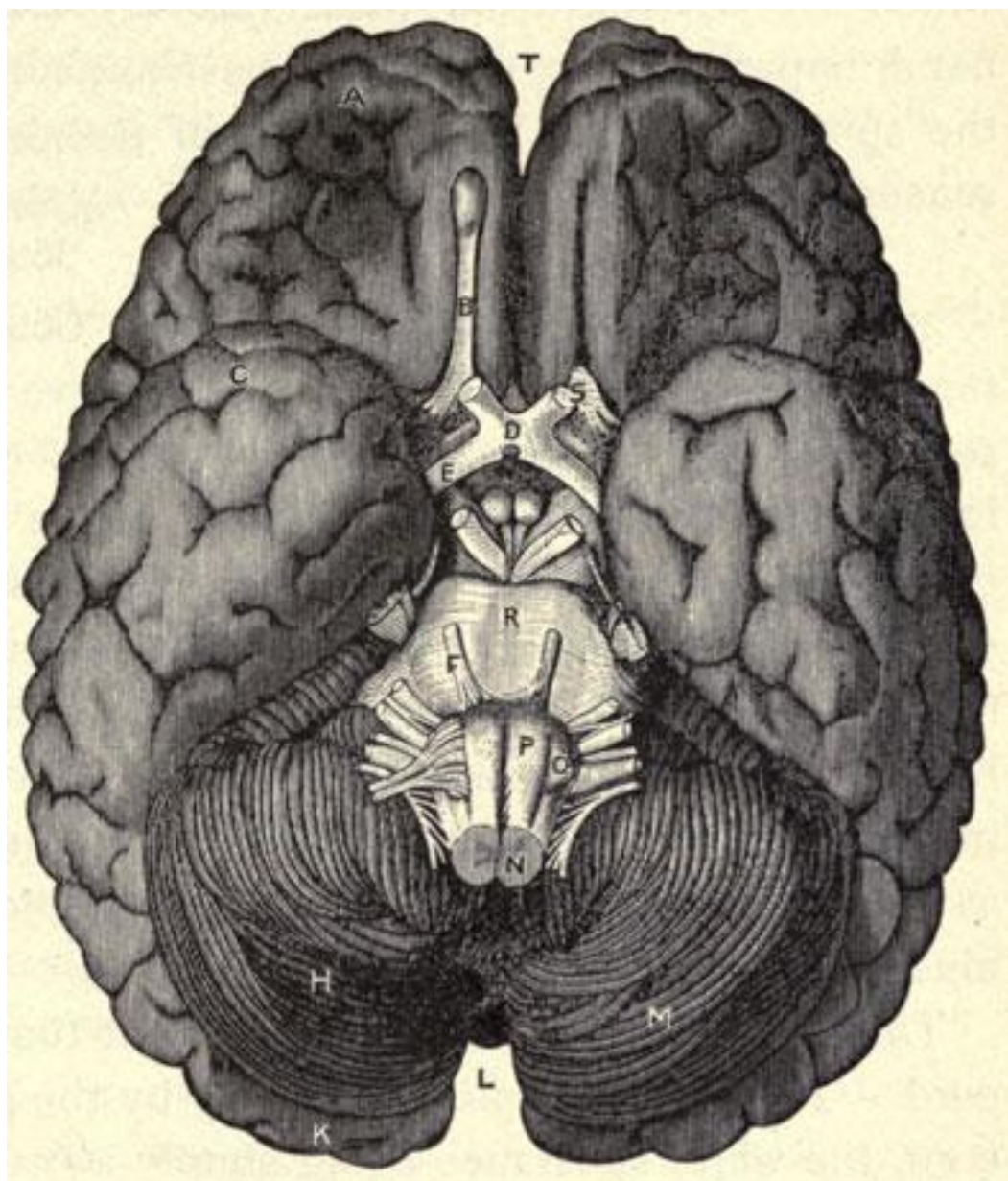


Рис. 119. Основание головного мозга.

- А, передняя доля головного мозга;
- В, обонятельный нерв;
- С, клиновидная часть задней доли;
- D - перекрест зрительного нерва;
- E, зрительный тракт;
- F, отводящий;
- Н, М, полушария мозжечка;
- К - затылочная часть затылочной доли;
- L - трещина, разделяющая полушария;
- N, продолговатый мозг;
- О, оливарное тело;

- Р, пирамиды антенора;
- Р, понс Валору;
- S - участок обонятельного нерва с удаленным стволом, чтобы показать борозду, в которой он находится;
- Т, передняя оконечность срединной щели

Эксперимент также доказывает, что если перерезать только задний корешок спинномозгового нерва, то в частях, к которым проходит нерв, теряется всякая чувствительность, но способность двигать эти части сохраняется. Но если разделить только передний корешок, то вся сила движения в частях, снабжаемых этим нервом, теряется, но ощущение остается. Из этих и многих других экспериментов очевидно, что те волокна нерва, которые происходят от переднего корешка, являются **двигательными**, а волокна, идущие от заднего корешка, чувствительными. Импульсы, посылаемые *от* головного и спинного мозга к мышцам, будут, следовательно, проходить вдоль передних корешков по тем волокнам нервов, которые отходят от этих (**двигательных**) корешков. С другой стороны, впечатления или ощущения, проходящие *в* головной мозг, попадают в спинной мозг и достигают головного мозга через **задние** или **сенсорные** корешки.

278. Спинной мозг как рефлекторный центр. Помимо этой функции спинного мозга как великого нервного проводника для передачи ощущений в мозг и передачи обратно его приказов, он также является **независимым центром** того, что называется рефлекторным действием. Посредством своих сенсорных нервов он получает впечатления от определенных частей тела и по своему собственному усмотрению посылает ответные инструкции мышцам по своим двигательным нервам, не консультируясь с мозгом. Это представляет собой **рефлекторное действие**, названное так потому, что импульс, посылаемый в спинной мозг определенными чувствительными нервами, сразу же отражается или отправляется обратно в виде двигательного импульса к мышцам.

Это рефлекторное действие является наиболее важной функцией спинного мозга. Этой способностью обладает только серое вещество спинного мозга, белое вещество является просто проводником.

Клетки серого вещества расположены по всему спинному мозгу, но сгруппированы вместе в определенных частях, особенно в шейном и поясничном отделах. Клетки передних рогов связаны с мышцами посредством нервных волокон, а также приводятся в связь с кожей и другими сенсорными поверхностями посредством нервных волокон, проходящих в задней части спинного мозга. Таким образом, в спинном мозге, вообще без привязки к головному мозгу, устанавливается рефлекторный механизм.

279. Рефлекторные центры. В целях иллюстрации мы могли бы рассмотреть тело как состоящее из множества сегментов, наложенных один на другой, причем каждый сегмент управляется аналогичным сегментом спинного мозга. Каждый сегмент тела будет иметь сенсорные и двигательные нервы, соответствующие его соединению со спинным мозгом. Группа клеток в каждом сегменте позвоночника тесно связана с клетками верхних и нижних сегментов. Таким образом, воздействие, достигающее клеток одного сегмента позвоночника, может быть настолько сильным, что распространится на клетки других сегментов и, таким образом, вызовет воздействие на другие части тела.

Возьмем в качестве примера случай с ребенком, который съел неподходящую пищу, которая раздражает его кишечник. Чувствительные нервы кишечника нарушаются, и мощные впечатления передаются вверх к центру в спинном мозге. Теперь эти впечатления могут

перетекать в другие центры, из которых могут высвобождаться спазматические разряды нервной энергии, которые, проходя к мышцам, вызывают их сильное и спазматическое сокращение. Другими словами, у ребенка припадок, или конвульсии. Поскольку все эти нарушения являются результатом рефлекторных действий (судорожные движения совершенно произвольны, поскольку мозг в них не участвует), ребенок тем временем, конечно, находится в полном бессознательном состоянии и, каким бы он ни казался расстроенным, на самом деле не испытывает боли.

По всей длине спинного мозга, особенно в верхней части, разбросаны группы нервных клеток, которые отвечают за определенные специфические функции в жизни животных; то есть определенные совокупности клеток, которые контролируют определенные функции. Таким образом, существуют определенные центры для поддержания работы сердца и дыхательных движений; а ниже по спинному мозгу, в поясничной области, находятся центры контроля различных органов брюшной полости.

Физиологи описали множество других рефлекторных центров, но было сказано достаточно, чтобы подчеркнуть огромную важность спинного мозга как **независимого нервного центра**, помимо его функции проводника нервных импульсов к головному мозгу и от него.

280. Мозг как рефлекторный центр. Мозг, как мы только что заявили, является средоточием сознания и интеллекта. Это также местонахождение многих рефлекторных, автоматических и координирующих центров. Они вызывают определенные рефлекторные действия, которые так же полностью независимы от сознания, как и действия спинного мозга. Эти действия происходят независимо от воли и часто без сознания человека. Таким образом, внезапная вспышка света заставляет глаза моргать в результате рефлекторного действия. Зрительные нервы служат чувствительными проводниками, а лицевые - двигательными. Внезапное вздрагивание всего тела при каком-нибудь громком шуме, инстинктивное уклонение от угрожающего удара и отскакивание от внезапной опасности являются результатами рефлекторных действий. Результат наступает в этих и во многих других случаях без ведома индивида и даже вне его власти контролировать.

281. Важность рефлекторных действий. Таким образом, рефлекторные действия - это чудесный дар природы для нашего комфорта, здоровья и безопасности. Его огромное влияние не осознается, поскольку его бесчисленные действия постоянно продолжаются без нашего ведома. Фактически, большая часть нервной энергии расходуется на рефлекторное действие. Таким образом, мозг освобождается от огромного объема работы. Для мозга было бы невозможно служить "мыслящим центром", контролирующим каждое действие в нашей повседневной жизни. Если бы нам приходилось планировать и волеизъявлять каждое сердцебиение или каждый вдох, борьба за жизнь вскоре была бы прекращена.

Тот факт, что серые клетки спинного мозга могут инициировать бесчисленное количество рефлекторных и автоматических действий, не только имеет огромное значение для защиты организма от травм, но и значительно расширяет спектр действий в нашей повседневной жизни.

Даже ходьба, езда на велосипеде, игра на пианино и бесчисленное множество других подобных действий могут быть рефлекторными движениями. Чтобы научиться этому, требуется, конечно, действие мозга, но при частом повторении мышцы настолько привыкают к определенным последовательным движениям, что они продолжают спинным мозгом без контроля мозга. Таким образом, мы можем приобрести своего рода искусственное рефлекторное действие, которое со временем становится в некотором роде частью нашей организации и осуществляется без силы воли или даже сознательно.

Таким образом, в то время как руки деловито делают одно, мозг может сосредоточенно думать о другом. На самом деле, любая попытка контролировать рефлекторные действия скорее может помешать, чем помочь. При быстром спуске по лестнице спуск будет совершаться легко и безопасно, если позволить спинному мозгу полностью управлять процессом, но вероятность споткнуться значительно возрастает, если каждый шаг делать силой воли. Рефлекторное действие шнура может быть уменьшено, или, как это называется, заторможено, но эта сила ограничена. Таким образом, мы можем усилием воли остановить дыхание на определенное время, но после этого рефлекторный механизм преодолевает нашу волю, и мы не смогли бы, даже если бы захотели, совершить самоубийство, задержав дыхание. Когда мы спим, если пощекотать ладонь, она закрывается; когда мы бодрствуем, мы можем предотвратить это.

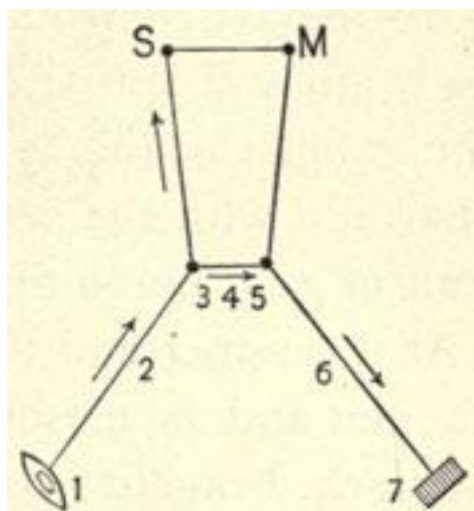


Рис. 120. Схематическая иллюстрация рефлекторного процесса, сделанная доктором Уоллером.

От чувствительной поверхности (1) афферентный импульс проходит вдоль (2) к заднему корешку спинного мозга, нервные волокна заднего корешка заканчиваются мельчайшими нитями среди мелких клеток этой части спинного мозга (3). Каким-то неизвестным образом этот импульс проходит через серую часть спинного мозга к крупным клеткам переднего корешка (5), клетки этой части соединены своей осью-цилиндром с эфферентными волокнами (6). Они передают стимул к волокнам мышцы (7), которые соответственно сокращаются. Там, где в действии задействован мозг, цепь длиннее через S и M.

Эксперимент 131. Проиллюстрировать рефлекторное действие так называемым толчком колена. Сядьте на стул и закиньте правую ногу на левую. Кончиками пальцев или корешком книги ударьте по правой связке надколенника. Правая нога будет поднята и выброшена вперед рывком из-за сокращения четырехглавой мышцы. Между ударом по сухожилию и рывком проходит значительное время. Наличие или отсутствие судороги в коленном суставе может быть наиболее важным симптомом для врача.

282. Симпатическая система. Вдоль каждой стороны позвоночника, от основания черепа до копчика, проходит цепочка нервных узлов, или **ганглиев**. Эти ганглии, по двадцать четыре с каждой стороны, и их ответвления образуют **симпатическую** систему, в отличие от цереброспинальной системы, состоящей из головного и спинного мозга и отходящих от них нервов. Ганглии симпатической системы связаны друг с другом и с чувствительными корешками спинномозговых нервов сетью серых нервных волокон.

На верхнем конце цепочки с каждой стороны переходят в череп и тесно связаны с черепными нервами. На шее ответвления проходят к легким и сердцу. От ганглиев в грудной клетке три нерва образуют сложную сеть волокон, от которых ответвления проходят к желудку, печени, кишечнику, почкам и другим органам брюшной полости. Аналогичная сеть волокон расположена ниже в малом тазу, от которой ответвления расходятся к органам малого таза. В области копчика две цепочки соединяются в единый ганглий.

Таким образом, в целом симпатическая система, хотя и тесно связана со спинномозговой, образует тесную сеть нервов, которые особым образом сопровождают мельчайшие кровеносные сосуды и распределяются по мышцам **сердца, легких, желудка, печени, кишечника и почек**, то есть по полым органам тела.

283. Функции симпатической системы. Эта система оказывает руководящее влияние на большую часть внутренних органов тела, контролируя в определенной степени функции **пищеварения, питания, кровообращения и дыхания**. Влияние, таким образом, особенно связанное с процессами органической жизни, обычно отличается от того или даже противоположно тому, которое передается тем же органам волокнами, идущими от спинномозговых или черепных нервов. **Эти импульсы неподвластны воле.**

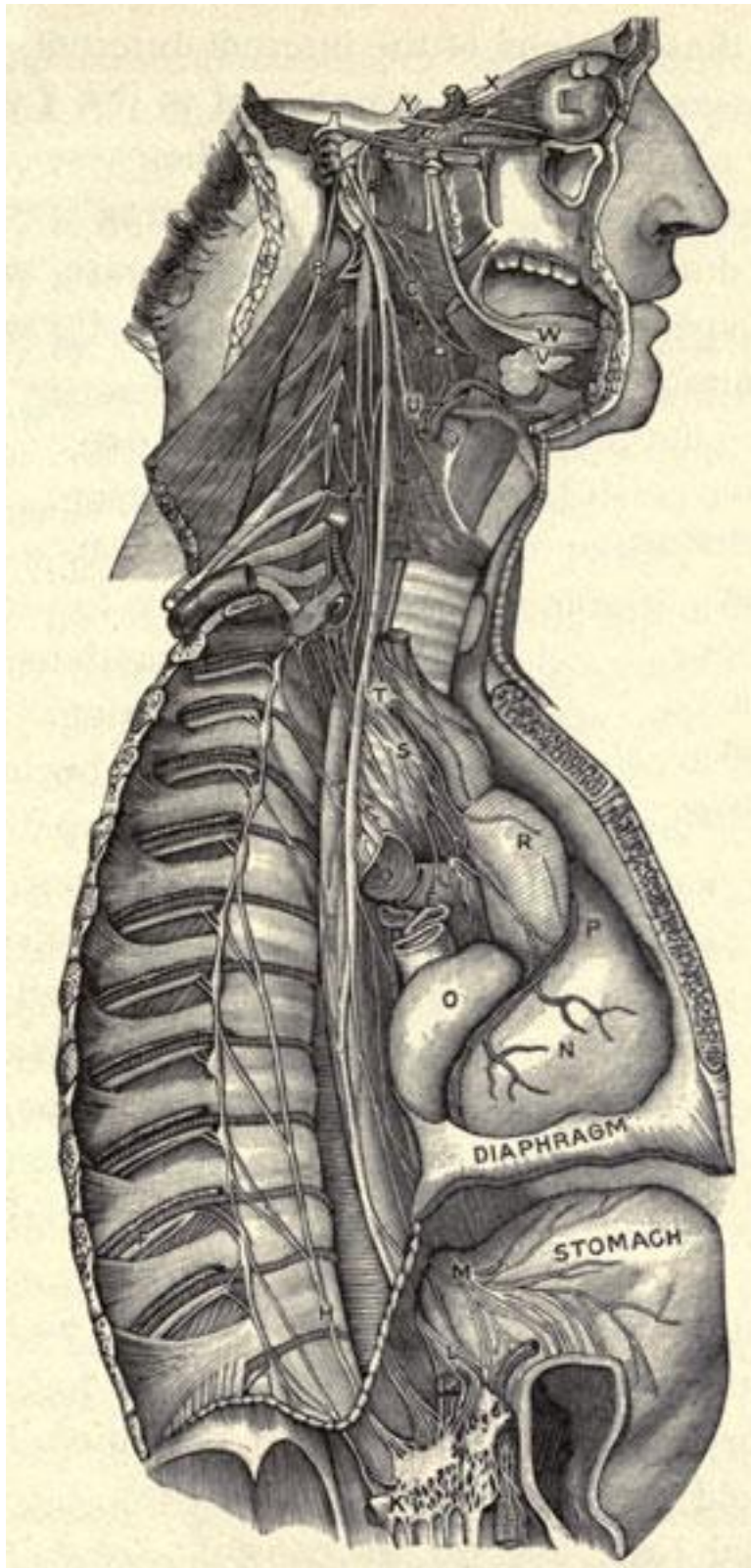


Рис. 121. Шейная и Грудная части Симпатического нерва и его основные ветви.

- А, правая легочно-желудочная;
- В, аксесуар для позвоночника;
- С, глоссоглоточный;
- D, правый бронх;
- Е, правая ветвь легочной артерии;

- F - один из межреберных нервов;
- H, большой плечевой нерв;
- K, солнечное сплетение;
- L, левый легочный желудок;
- M, желудочные ветви правого легочно-желудочного тракта;
- N - правый желудочек;
- O, правое предсердие;
- P - ствол легочной артерии;
- R - аорта; S - сердечные нервы;
- T, возвратный гортанный нерв;
- U, верхний гортанный нерв;
- V, подчелюстной ганглий;
- W, язычная ветвь 5-го нерва;
- X, глазничный ганглий;
- Y, motor oculi externus.

Следовательно, все эти только что упомянутые действия внутренних органов, необходимые для поддержания жизни животного и гармонии, которая должна существовать между ними, контролируются симпатической системой. Если бы не этот контроль, сердце перестало бы биться во время сна, пищеварение прекратилось бы, а дыхание было бы приостановлено. Легкое раздражение этих нервов, вызванное попаданием пищи в желудок, заставляет этот орган начинать взбивание, необходимое для переваривания. Различные психические эмоции также оказывают рефлекторное действие на симпатическую систему. Так, от ужаса расширяются зрачки, страх действует на нервы мелких кровеносных сосудов лица, вызывая бледность, а вид несчастного случая или даже эмоции, вызванные слухом о нем, могут вызвать тошноту и рвоту.

Контроль за **кровеносными сосудами**, как было указано (с. 195), является одной из особых функций симпатической системы. По нервам, проходящим к мышечным оболочкам артерий, калибр этих сосудов может варьироваться, так что в один момент они пропускают большое количество крови, а в другой сжимаются, уменьшая ее приток. Это тоже неподвластно воле и вызывается **сосудодвигательными нервами** симпатической системы посредством рефлекторного механизма, центром которого является **продолговатый мозг**.

284. Нуждаюсь в отдыхе. Жизнь тела, как подчеркивалось в предыдущих главах, подвержена постоянному растрачиванию, происходящему каждое мгновение, от первого вздоха младенчества до последнего часа старости. Мы бы быстро исчерпали нашу жизнь из-за этих постоянных потерь, если бы не ее постоянное обновление свежим материалом. Это истощение жизни усиливается напряжением, а процессу восстановления значительно способствует отдых. Таким образом, хотя физические упражнения являются обязанностью, **отдых не менее важен**.

Глаз, при требовательном использовании в тонкой работе, должен часто отдыхать в темноте, закрывая веки. Мозгу, побуждаемому напряженной учебой, следует время от времени давать отдых с помощью капель холодной воды на лоб и короткой прогулки с медленными и глубокими вдохами свежего воздуха. Мышцы, долгое время сведенные судорогой в болезненной позе, следует давать отдых как можно чаще, меняя позу или делая несколько шагов по комнате.

Дело не только в объеме выполняемой работы, но и в **постоянстве напряжения**, которое изматывает организм. Даже краткий отдых прерывает это напряжение; он прочищает механизмы действия. Наши тела не предназначены для непрерывного тяжелого труда. Чередование труда и отдыха уменьшает растрату жизни. Благоприятный процесс восстановления не может продолжаться в какой-либо степени во время напряженных родов, но, чередуя частые, хотя и короткие периоды отдыха, мы уменьшаем степень истощения, освежаем измученные нервы, и оставшиеся роды переносятся легче.

285. Преимущества отдыха. В нашей американской природе и в нашем образе жизни слишком мало покоя. Чувство усталости - это безмолвный призыв организма к короткой передышке от труда, и к этому призыву следует, по возможности, прислушаться. Если этот призыв не будет удовлетворен, будущие нагрузки истощат вас гораздо больше, чем если бы тело было хотя бы немного освежено. Если апелляция будет удовлетворена, короткий перерыв в середине работы облегчит тяжесть тяжелого труда, и оставшийся труд переносится легче. Ощущение, что пятиминутный отдых - это потеря большого количества времени, совершенно ошибочно. Это прирост физической силы, умственной бодрости и общего объема проделанной работы.

Торговец, обремененный заботами деловой жизни, солдат в дальнем походе, амбициозный студент, чрезмерно стремящийся добиться успеха в учебе, домохозяйка, измученная многочасовым изнурительным трудом, - каждый из них облегчил бы задачу и справился бы с ней с меньшей потерей жизненных сил, время от времени посвящая несколько минут абсолютному отдыху для полного расслабления напряженных мышц и перенапряженных нервов.

286. Суббота как день физиологического отдыха. Божественное установление субботы отдыха, одного дня из семи, основано на высших потребностях нашей природы. Отдых, чтобы быть наиболее эффективным, должен короткими периодами чередоваться с трудом.

Отказ от обычной рутинной шестидневной умственной или физической работы и отдых ума и тела на седьмой день - это **здоровая физиология**, а также хорошая мораль и манеры. Те, кто лучше всего преуспел в том, за что взялся, и кто наслаждался крепким здоровьем в течение долгой и полезной жизни, старательно жили в соответствии с предписаниями этого великого физиологического закона. Ни в коем случае нельзя быть уверенным, что нынешняя тенденция посвящать субботу длительным поездкам на велосипеде, утомительным экскурсиям по суше и морю и осмотру достопримечательностей в целом обеспечивает тот **настоящий отдых с физиологической точки зрения**, которого требует природа после шести дней целенаправленного физического или умственного труда.

287. Значение сна как периодического отдыха. Из главных характеристик всех живых существ ни одна не является столь важной, как их **периодичность**. Растения, так же как и животные, проявляют этот периодический характер. Таким образом, у растений есть свои годовые, а также суточные периоды активности и бездействия. Животные, впадшие в спячку, проводят зиму в бессознательном состоянии только для того, чтобы ранней весной восстановить свои функции. Человеческие существа также представляют собой множество примеров периодического характера, многие из которых упоминались на предыдущих страницах. Таким образом, мы узнали, что у сердца есть свои регулярные чередующиеся периоды работы и отдыха. После каждого выдоха из легких наступает пауза перед началом следующего вдоха.

Итак, **сон** - это всего лишь еще одно проявление периодического физиологического отдыха, которым Природа освежает нас. Именно в периоды сна энергия, затрачиваемая на

деятельность в часы бодрствования, в основном обновляется. В моменты нашего бодрствования ум постоянно активен благодаря требованиям, предъявляемым к нему через органы чувств. Происходит непрерывный расход энергии и, как следствие, растрата, которую необходимо восполнять. Вскоре наступает время, когда клетки мозга перестают реагировать на эту потребность, и сон должен прийти на смену. Как бы решительно мы ни сопротивлялись этому требованию, Природа своим неумолимым образом усыпляет нас, независимо от того, какие объекты предстают перед нашим умом с целью удержать его внимание.^[41]

288. Влияние сна на функции организма. У всех высших животных центральная нервная система по крайней мере один раз в сутки переходит в состояние покоя, которое мы называем **сном**. Поскольку наиболее важные модификации этой функции наблюдаются в связи с цереброспинальной системой, краткое рассмотрение этого вопроса должным образом изучено в этой главе. В **Главе IV** мы узнали, что отдых так же необходим для поддержания мышечной силы, как и физические упражнения. Таким образом, после длительного умственного напряжения или фактически любого усилия, связанного с затратой того, что часто называют нервной силой, сон становится необходимостью. Необходимость такого отдыха очевидна, и его потеря является распространенной причиной ухудшения здоровья. Пока мы бодрствуем и активны, отходы жизнедеятельности организма превышают восстановительные; но когда мы спим, отходов меньше, и клетки более активно восстанавливают структуру для завтрашней работы. Органические функции, такие как кровообращение, дыхание и пищеварение, находящиеся под непосредственным контролем симпатической нервной системы, снижаются в активности во время сна. Пульсация сердца и дыхательные движения становятся менее частыми, а кровообращение замедляется. Температура тела снижается, а мозговое кровообращение ослабляется. Глаза обращены вверх и внутрь, а зрачки сужены.

Не все чувства засыпают сразу, а отключаются последовательно: сначала зрение, затем обоняние, вкус, слух и, наконец, осязание. Сон закончился, они просыпаются в обратном порядке: осязание, слух, вкус, обоняние и зрение.

289. Необходимое количество сна. Невозможно установить точное правило относительно необходимого количества сна. В определенной степени это зависит от возраста, рода занятий, темперамента и климата. Младенец, основная задача которого - расти, большую часть своего времени проводит в крепком сне. Взрослым среднего возраста, которые усердно работают руками или мозгом, при совершенно нормальных физиологических условиях обычно требуется не менее восьми часов сна. Некоторым требуется меньше, но мало кому требуется больше. Личные особенности и, возможно, в значительной степени привычка оказывают заметное влияние. Некоторые из величайших людей, такие как Наполеон I., спали очень скупое. За всю свою долгую и активную жизнь Фридрих Великий никогда не спал больше пяти-шести часов в сутки. С другой стороны, некоторые из самых занятых работников умственного труда, дожившие до преклонного возраста, такие как Уильям Каллен Брайант и Генри Уорд Бичер, требовали и заботились о том, чтобы обеспечить себе по крайней мере восемь-девять часов крепкого сна каждую ночь.

В пожилом возрасте обычно требуется меньше сна, чем во взрослой жизни, в то время как пожилые люди могут проводить большую часть своего времени во сне. Фактически, каждый человек на собственном опыте узнает, сколько сна необходимо. Нет ничего, что более не подходит для длительных умственных или физических усилий, чем потеря естественного отдыха.

290. Практические правила, касающиеся сна. С детьми не следует шумно играть непосредственно перед отходом ко сну, не следует будоражить их умы странными историями о гоблинах, иначе может пройти много времени, прежде чем широко открытые глаза и взволнованные нервы успокоятся, чтобы заснуть. Нарушенный или недостаточный сон является мощным фактором, способствующим появлению капризного ребенка.

В любом возрасте последний час перед сном следует, по возможности, проводить спокойно, чтобы облегчить путь к здоровому и освежающему отдыху. Сон, вызванный лекарствами, очень часто бывает беспокойным и неудовлетворительным. Лекарства такого рода следует принимать только по рекомендации врача.

Хотя обычно не следует принимать плотную пищу непосредственно перед сном, нехорошо ложиться спать с чувством сильной слабости и голода. Скорее всего, следует съесть очень легкий обед из довольно простой пищи в качестве подкрепления на следующие восемь часов.

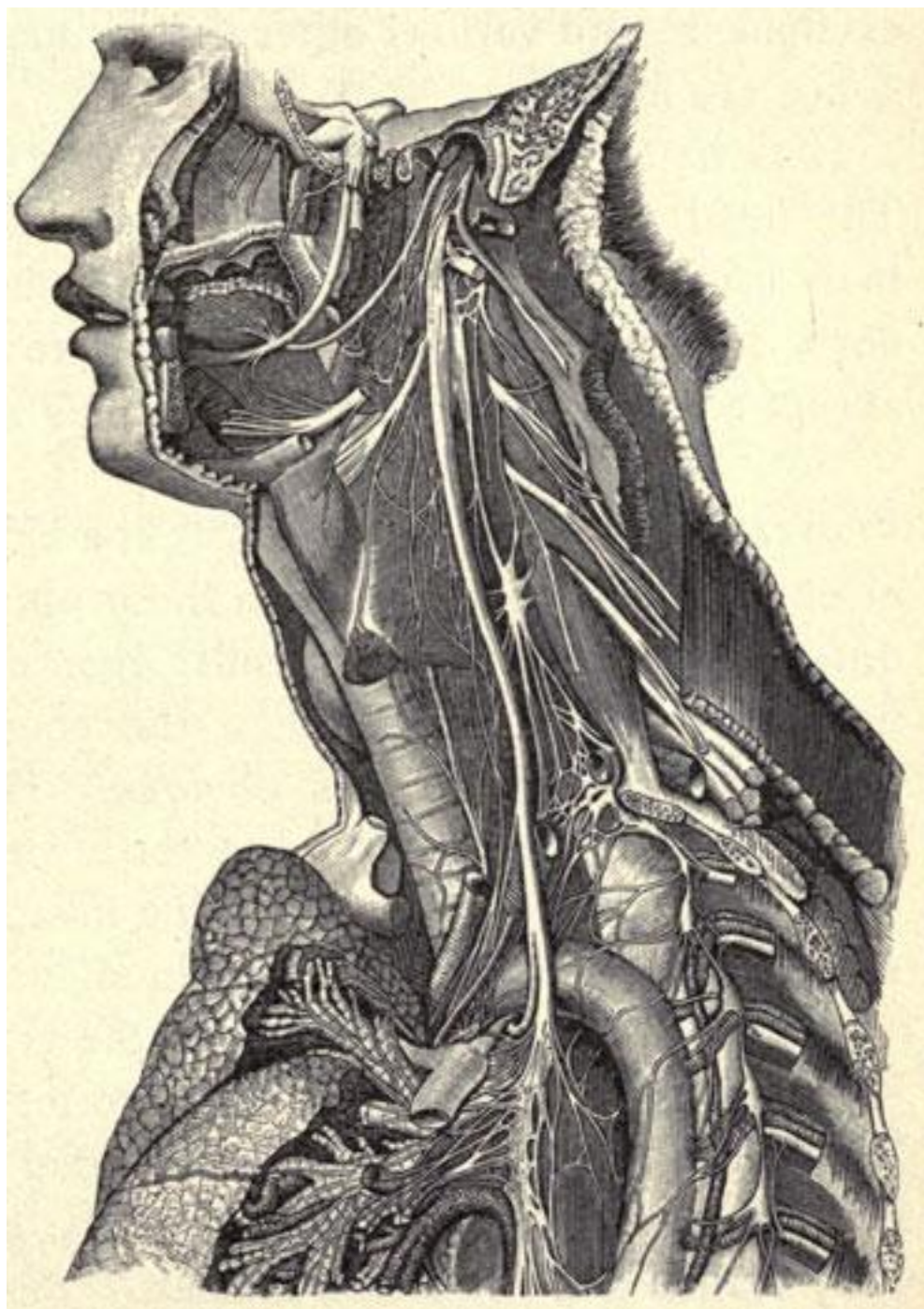


Рис. 122. Ствол левого легочно—желудочного тракта.

(Показано его распределение по ветвям и узлам в гортани, глотке, сердце, легких и других частях.)

Как правило, лучше не заниматься серьезной учебой в часы непосредственно перед сном. Ни тело, ни разум не находятся в лучшей форме после утомительного дня, учеба в это время больше нагружает организм, и прогресс меньше, чем в более ранние часы. Один час утренних или дневных занятий стоит гораздо более длительного времени поздно вечером. Таким образом, использование дневных часов и раннего вечера для учебы позволяет сэкономить как время, так и нервные силы.

Так называемый “кошачий сон” ни в коем случае не должен заменять полноценный ночной сон. Они в значительной степени являются делом привычки и как вредны для одних, так и

полезны для других. Поздние часы обычно связаны с переохлаждением, возбуждением и различными другими нагрузками на нервную систему и, следовательно, вредны.

Лучше спать на одном или другом боку, чем на спине. Голова должна быть несколько приподнята, а матрас лучше пуховой перины. Постельное белье должно быть достаточным, но не слишком тяжелым. Свет, как правило, мешает заснуть, как и громкие или резкие звуки, но монотонные звуки способствуют этому.

291. Алкоголь и мозг. Неблагоприятное воздействие, которое алкогольные напитки оказывают на **мозг и нервную систему**, отличается от разрушительных последствий для других частей тела в том отношении, что в других местах последствия обычно проявляются не так быстро и не так очевидны. Желудок, печень и даже сердце могут какое-то время выдерживать вторжение наркотического яда и не выдавать вторжения. Но нервная система не может, подобно им, страдать молча.

В других частях тела жертва может (до определенной степени) скрывать от окружающих страдания, которые она сама болезненно осознает. Но измученный мозг мгновенно обнаруживает бедствие и позор, в то время как единственный, кто, возможно, не до конца осознает это, - это сам пострадавший. Кроме того, травмы, наносимые другим органам, затрагивают только тело, но здесь они угнетают разум, разрушают мораль и разрушают характер.

Мозг действительно является самым важным органом тела, поскольку он управляет всеми остальными. Это высокое место силы и авторитетности. Здесь король восседает на своем троне. Но если этот злобный противник свергнет с престола самого короля, вся его империя превратится в руины.

292. Как алкоголь повреждает мозг. Мозг, нервные центры и нервы - все это состоит из нервной пульпы, самой мягкой и деликатнейшей ткани во всей структуре организма. Где бы ни находился этот хрупкий материал в наших телах — в черепе, позвоночнике, туловище или конечностях, — мудрый Архитектор тщательно защитил его от насилия, поскольку грубое прикосновение могло бы повредить его или даже легкое надавливание нарушило бы его функцию.

Еще одним свидетельством чрезвычайной важности мозга является то, что около пятой части всей крови организма поступает в него. Очевидно, что об этом жизненно важном органе необходимо бережно заботиться. Он действительно должен хорошо питаться, и поэтому поступающая к нему кровь должна быть высокопитательной, способной свободно снабжать его кислородом. Это условие необходимо для успешной работы мозга. Но интоксиканты приводят к тому, что кровь насыщается ядовитой жидкостью и содержит лишь ограниченный запас кислорода.

Еще одним условием здорового мозга является то, что приток крови к нему должен быть равномерным. Но под воздействием крепких напитков кровь приливает к парализованным артериям бурным потоком, который заливают голову и препятствует работе мозга и органов чувств и может разрушить их. Еще одно требование заключается в том, что все, что вводится в ткани мозга, пройдя сначала через стенки желудка, а оттуда в кровь, должно быть мягким, не вызывать раздражения. Но в мозгу нетрезвого человека обнаруживается не только отчетливый запах, но и фактическое присутствие алкоголя. Таким образом, мы ясно видим, как все эти три жизненно важных условия здорового мозга грубо нарушаются при употреблении интоксикантов.

“Я думаю, что употребление алкоголя в том количестве, которое, по мнению потребителя, является наиболее умеренным, наносит большой вред людям, которые ни в малейшей степени невоздержанны, и людям, которые, как предполагается, чувствуют себя достаточно хорошо. Это приводит к дегенерации тканей, наносит ущерб здоровью, повреждает интеллект. Если не считать пьянства, то есть тех его последствий, которые не поддаются опьянению, я должен сказать по своему опыту, что алкоголь — самое разрушительное средство, известное нам в этой стране”. - Сэр Уильям Галл, самый выдающийся английский врач современности.

293. Почему мозг страдает от алкогольной зависимости. Мы не находим, что привычка к алкоголю вызвала в мозге те же грубые повреждения, которые мы наблюдаем в других органах, таких как желудок, печень или сердце. Нам также не следует ожидать найти их; ибо структура этого органа настолько тонкая и чувствительная, что даже незначительное повреждение здесь имеет большое значение — нарушение может быть подавляющим для мозга, которое было бы незначительным для некоторых менее чувствительных органов.

Алкоголь обладает разной степенью сродства к разным органам тела, но гораздо сильнее всего к тканям головного мозга. Поэтому мозг острее ощущает присутствие алкоголя, чем любой другой орган. Почти в тот момент, когда яд попадает в желудок, нервы поднимают тревогу о том, что появился вторгшийся враг. Сразу же следует шок для мозга, и очень скоро его парализованные кровеносные сосуды расширяются от прилива крови. Этот первый эффект в определенном смысле возбуждающий, и из-за этого возбуждающего воздействия алкоголь ошибочно считается стимулятором; но ложность этой точки зрения указывается в другом месте этой книги.

294. Алкоголь - враг работы мозга. Здоровый мозг содержит больше воды, чем любой другой орган. Алкоголь, обладающий сильным сродством к воде, поглощает ее из мозга и, таким образом, уплотняет и укрепляет его структуру. Одним из важных элементов мозга является его белок; он также сокращается под действием алкоголя. Нервные клетки и волокна постепенно сморщиваются, их активность снижается, эластичность артерий снижается, мембраны, обволакивающие мозг, утолщаются, и, таким образом, нарушается все правильное питание мозга. Весь орган постепенно затвердевает и становится непригодным для надлежащего выполнения своих деликатных обязанностей. Короче говоря, алкоголь в любой форме является врагом успешной и продолжительной работы мозга.



Рис. 123. Нервные стволы правой руки.

295. Другие физические последствия употребления одурманивающих веществ. Каковы некоторые из наблюдаемых физических результатов? Во-первых, мы отмечаем неспособность сосудодвигательных нервов поддерживать надлежащий тонус кровеносных сосудов, что проявляется в отеке лица и закупоренной роговице глаза. И снова мы наблюдаем потерю мышечного контроля, о чем свидетельствуют отвисшая нижняя губа, невнятная речь и блуждающий взгляд. Спинной мозг также часто поражается и становится

неспособным реагировать на потребность в рефлекторных действиях, о чем свидетельствуют дрожащие руки, пошатывающиеся ноги, раскачивающееся тело и общая мышечная неуверенность. Все это различные результаты временного паралича крупных нервных центров.

Кроме того, чувствительность нервов притупляется. Пьяный может схватить раскаленный утюг и едва ли осознать это, или больно поранить руку и даже не почувствовать травмы. Онемение происходит не от кожи, а от мозга, поскольку пьяный человек может замерзнуть или сгореть заживо без боли. Чувства тоже поражены и притуплены. Возникает двоение в глазах, поскольку глаза не контролируются настолько, чтобы наносить изображение на соответствующие точки сетчатки.

296. Болезни, вызываемые алкоголем. Болезни, которые следуют за пристрастием к алкоголю, многочисленны и смертельны. Она накладывает свою парализующую руку на сам мозг и вскоре навсегда разрушает целостность его функций. У некоторых паралич носит только локальный характер, возможно, в одной из конечностей или на одной стороне тела; у других наблюдается общая мышечная недостаточность. Жизнеспособность нервных центров нарушена настолько основательно, что часто наступает общий паралич. Часто за этим следует состояние бессонницы, или бессонницы, или, когда сон все же приходит, он бывает фрагментарным и далеко не освежает измученное тело.

Со временем следует другое и ужасное заболевание, известное как *белая горячка*; и это может произойти у тех, кто утверждает, что пьет умеренно, редко, если вообще когда-либо, находясь в состоянии алкогольного опьянения. Это сопровождается полным расстройством нервной системы. Здесь разум на время лишается трона, в то время как в некоторые моменты возникает дикий и неистовый бред, а в другие - тихий, бормочущий бред с заметной дрожью от ужаса и истощения.

В этом нисходящем курсе есть еще одна глубина разрушения, и это *безумие*. Фактически, каждый случай полного опьянения является случаем временного помешательства, то есть психического расстройства с потерей самоконтроля. Постоянное помешательство может быть одним из последних результатов невоздержанности. Алкоголизм отправляет в наши приюты для душевнобольных значительную часть их обитателей, о чем свидетельствуют многочисленные записи.

297. Умственное и моральное разрушение, вызванное алкоголизмом. Алкоголизм, злой князь разрушителей, также спешит опустошить умственную и нравственную природу человека. Точно так же, как чувства пьяницы - зрение, слух и осязание - не в состоянии правильно сообщать о внешнем мире, так и разум не в состоянии должным образом управлять внутренней сферой. Ментальное восприятие притупляется. Остывшие способности едва ли могут быть пробуждены каким-либо призывом. Память подводит. Таким образом, человек дисквалифицирован для любой ответственной работы. Ни одна железнодорожная компания, ни один торговый дом не возьмут на работу человека, пристрастившегося к выпивке. Ум пьяницы не способен удержать ни единой цепочки мыслей, он блуждает на ощупь в праздных расспросах. Интеллект ослаблен. Суждение невозможно, поскольку неустойчивый ум не может думать, сравнивать или принимать решения.

Некогда активная сила воли ослабевает, и жертва больше не может сопротивляться самому слабому импульсу искушения. Великая способность к самоконтролю утрачена; и в результате низменные инстинкты нашей низшей природы теперь берут верх; жадность и аппетит правят безудержно.

Но моральная сила также опускается на самые низкие уровни. Все тонкие черты характера притуплены; вся гордость за свою внешность, всякое самоуважение и должное уважение к хорошему мнению других, всякое чувство приличия и, наконец, всякое притворство порядочности. Достоинство поведения уступает место шутовской глупости, и человек, которого еще недавно уважали, теперь становится объектом жалости и отвращения. Великие центральные убеждения о добре и зле теперь не находят места в его натуре; совесть подавлена, нечестность преобладает. Это верно как в отношении торжественных обещаний, которые оказываются всего лишь досужими рассказами, так и в отношении собственности, поскольку он прибегает к любой форме мошенничества или воровства, чтобы утолить всепоглощающую жажду выпить.

298. Пагубные последствия алкоголизма передаются по наследству. Но бедствие не заканчивается на преступнике. Это может передаваться по семейной линии и закрепляться за ни в чем не повинными детьми. Они часто наследуют тягу к выпивке вместе с ослабленной натурой, которая не может сопротивляться этой тяге, и поэтому почти неизбежно обречены следовать ужасающей карьере своих родителей до них.

Эта жестокая зараза не распространяется и на детей. Даже их потомки часто склонны к извращениям. В качестве одного из примеров, тщательная статистика большого числа семей, более двухсот происшедших от пьяниц, показывает, что очень большая часть из них давала несомненные доказательства хорошо выраженного вырождения. Это было очевидно по необычной распространенности детской смертности, судорог, эпилепсии, истерии, смертельных заболеваний мозга и фактической слабоумии.^[42]

Установлено, что продолжающий употреблять алкогольные напитки человек, который никогда не был пьян, но который скажет вам, что всю свою жизнь пил виски, не испытывая от этого вреда, с большей вероятностью передаст пагубные последствия своим детям, чем человек, у которого время от времени случаются вспышки пьянства с промежутками полной трезвости между ними. Своими часто повторяющимися небольшими дозами он постоянно поддерживает “алкоголизацию” своих тканей до такой степени, что они редко бывают свободны от некоторых более или менее серьезных последствий. Его дети рождаются с организмами, получившими определенное предубеждение, от которого они не могут избавиться; они обременены некоторой наследственностью или предрасположенностью к определенным формам дегенерации, к некоторым болезненным наклонностям, к ослабленному телосложению, к различным дефектным состояниям ума и тела. Пусть дети такого человека попытаются подражать привычкам отца к употреблению алкоголя, и они быстро продемонстрируют эффект. Умеренное употребление алкоголя ослабляет их.

Среди других последствий алкогольной наследственности, которые были прослежены внимательными наблюдателями, следующие: патологические изменения в нервных центрах, состоящие из воспалительных поражений, которые варьируются в зависимости от возраста, в котором они возникают; алкогольное помешательство; врожденные пороки развития; и гораздо более высокий уровень младенческой смертности из-за недостатка жизненных сил, чем среди детей нормальных родителей.

Там, где алкогольная наследственность не проявляется в какой-то определенной болезни или расстройстве, ее все еще можно проследить в ограничениях, которые можно обнаружить у потомков пьющего человека. Кажется, что они достигают уровня, с которого не могут подняться, и где из-за незначительных причин они ухудшаются. Родители, отравившись алкоголем, понизили жизненный запас расы настолько, что она не в состоянии подняться или преодолеть тенденцию к снижению.

Конечно, эти эффекты у алкоголиков сильно различаются в зависимости от степени опьянения. Тем не менее, мы не должны забывать, что реальная природа опьянения всегда одна и та же. Конец отличается от начала только степенью. Тот, кто хочет избежать жизни, полной горя, бесчестия и позора, должен тщательно избегать самого первого стакана опьяняющих веществ.

299. Опиум. Опиум - это вещество, похожее на камедь, высушенный сок незрелой капсулки мака. Головку растения надрезают тонкими надрезами и собирают выделяющийся белый сок. Когда он загустеет и сформируется в массу, он становится темным от выдержки. *Морфин*, белый порошок, представляет собой очень конденсированную форму опиата; *лауданум*, спиртовой раствор повышенной крепости; и *парегорик*, разбавленная и ароматизированная форма спиртовой настойки.

300. Ядовитое действие опиума. Некоторые люди вовлекаются в употребление опиума исключительно из-за его **наркотического** и **опьяняющего** воздействия. Каждое раннее согласие на его использование включает в себя скрытое обещание повторять прием яда до тех пор, пока вскоре крепкие путы опьяняющего аппетита не свяжут теперь уступающую жертву.

Употребляемый таким образом опиум парализует мозг, разум затуманивается, мысль и рассуждения невозможны. Выделение секрета из желудка приостанавливается, пищеварение заметно нарушается, а желудочные нервы настолько омертвеваят, что организм перестает осознавать свои потребности.

Моральное чувство угасает, люди, некогда честные, при необходимости прибегают к мошенничеству и воровству, чтобы добыть лекарство, пока, наконец, здоровье, характер и сама жизнь не превращаются в жалкие развалины.

301. Использование опиата в патентованных лекарствах. Некоторые формы этого препарата содержатся почти во всех различных патентованных лекарствах, которые так свободно продаются как панацея от всех смертельных болезней. Опиаты в различных формах и пропорциях входят в состав почти всех успокаивающих средств - сиропов, лекарств от кашля, смесей от холеры, обезболивающих и противозачаточных средств, которые так широко и неразумно используются. Многие смертельные случаи происходят в результате употребления этих опиатов, которые на первый взгляд действительно приносят облегчение, но на самом деле лишь приглушают выраженные симптомы, в то время как болезнь протекает бесконтрольно и в конце концов приводит к летальному исходу.

Может показаться, что эти патентованные лекарства помогают одному человеку и таят в себе опасность для другого, настолько сильно различается воздействие опиатов на людей разного возраста и темпераментов. Но чаще всего эти фатальные последствия выпадают на долю детей. Вне всякого сомнения, тысячи детей были успокоены и перестали существовать.^[43]

302. Жертва пристрастия к опиуму. Иногда люди, выздоравливающие после серьезной болезни, при которой принимались обезболивающие, неразумно цепляются за них долгое время после выздоровления. Другие люди, измученные делами или беспокойством и не способные заснуть, неразумно прибегают к какой-либо наркотической смеси, чтобы обрести покой. В этих и других подобных случаях употребление опиатов всегда наиболее пагубно. Количество должно постоянно увеличиваться, чтобы обрести неуловимый покой, и в лучшем случае призрак слишком часто ускользает.

Даже если желанный сон обеспечен, это вряд ли желанный отдых, но беспокойный сон со сновидениями, оставляющий утром тело совершенно не отдохнувшим, головную боль, сухость во рту и полное отсутствие аппетита в желудке. Но гораздо хуже даже этого состояния рабская уступчивость привычке, которая вскоре превращается в рабство, в котором жизнь лишается своих полезных удовольствий, а существование становится бременем.

303. Хлорал. Существуют и другие препараты, которые стали инструментами нанесения тяжелых и часто смертельных травм. **Хлорал** - сильнодействующий препарат, к которому часто прибегают легкомысленные люди, чтобы вызвать сон. Другие, уступая болезненному нежеланию сталкиваться с жизненными проблемами, робко искали убежища в искусственной забывчивости. Для всех таких это ложный друг. Его обещания - измена. Это унижает разум, попирает мораль, подавляет волю и разрушает саму жизнь.

304. Кокаин, эфир, хлороформ и другие сильнодействующие наркотики. Еще одним опасным наркотиком является **кокаин**. **Эфир** и **хлороформ**, эти бесценные блага для человечества, при надлежащем контроле становятся орудиями смерти, если с ними небрежно обращаться. Лица, которые привыкли вдыхать пары легкими вдохами при невралгии или подобных заболеваниях, делают это при непосредственной опасности, особенно в положении лежа. Они склонны постепенно терять сознание и, таким образом, продолжать дыхание до тех пор, пока не закончится жизнь.

Существует еще один класс лекарств, часто используемых по неосторожности, действие которых, хотя и не столь серьезно, как упомянутые, все же далеко не безвредно. Эти препараты, которые стали широко использоваться с тех пор, как болезнь *грипп* начала свою ужасную карьеру, включают *фенацетин*, *антипирин*, *антифебрины* другие подобные препараты. Эти препараты были изъяты населением и свободно и небрежно употреблялись при любых неприятностях. Случайная стрела все же может нанести серьезный вред. Эти препараты, продукты перегонки каменноугольного масла, являются мощными депрессантами. Они снижают деятельность сердца и тонус нервных центров. Таким образом, результатом их продолжительного применения является такое ослабление энергии организма, что усугубляет само расстройство, от которого они призваны избавиться.

305. Влияние табака на нервную систему. То, что употребление табака оказывает пагубное воздействие на нервную систему, очевидно из возмущенного протеста всего организма против него при первом употреблении. Его ядовитый характер наглядно демонстрируется мучительной прострацией и бледностью, головокружением и слабостью с сильной тошнотой и рвотой, которые возникают после его применения новичком.

Пагубное воздействие **табака** на нервную систему тех, кто его регулярно употребляет, проявляется в нерегулярной и ослабленной работе сердца с головокружением и мышечной дрожью. Характер пульса ясно указывает на неустойчивую работу сердца, вызванную частичным параличом нервов, управляющих этим органом. Старые, заядлые курильщики часто проявляют раздражительность и нервозность, сопровождающиеся бессонницей, что, несомненно, связано с отсутствием надлежащего питания мозга.

Все эти результаты, как правило, доказывают, что табак действительно является нервно-паралитическим ядом, и есть основания подозревать, что нервный срыв у многих мужчин в зрелом возрасте часто происходит из-за продолжительного употребления этого угнетающего средства. Особенно это проявляется у мужчин с сидячим образом жизни и привычками, поскольку мужчины с активными привычками и жизнью на свежем воздухе меньше подвержены пагубному воздействию табака.

Мало кто, если вообще кто-либо, заядлый курильщик табака, когда-либо сам одобрял это. Все они сожалеют о своей привычке, и многие сетуют, что они настолько поработаны ею, что не могут избавиться от нее. Они очень редко советуют кому-либо следовать их примеру.

306. Влияние табака на психику. При таком постоянном угнетающем действии табака на мозг неудивительно, что разум может ослабевать и терять способность к учебе или успешным усилиям. Это особенно верно для молодежи. Однажды затормозив рост и развитие мозга, юный курильщик табака (особенно глупый курильщик сигарет) приобрел постоянный недостаток, который может мешать ему всю жизнь.

Молодой человек, пристрастившийся к употреблению табака, часто из-за его употребления задерживается в своей карьере из-за умственной вялости или ослабления силы воли, а также из-за умственной неполноценности. Острота ментального восприятия притупляется, а способность схватывать и удерживать абстрактную мысль нарушается. Правда, эти эффекты не столь очевидны, поскольку было бы невозможно сопоставить нынешнее состояние какого-либо одного человека с тем, каким оно могло бы быть. Но сравнение больших чисел дает поучительный урок. Ученые, которые хорошо начинают и обещают хорошее будущее, кстати, терпят неудачу. Отличия великих школ, академий и колледжей в значительной степени достаются тем, кто воздерживается от табака. Это подтверждается результатами неоднократных и обширных сравнений продвинутых классов во множестве учебных заведений в этой стране и в Европе. Это настолько верно, что любой молодой человек, стремящийся к благородной карьере, должен распрощаться либо со своими благородными амбициями, либо с табаком, поскольку они очень редко путешествуют вместе. Следовательно, наши военные и военно-морские академии, а также очень многие семинарии и колледжи запрещают своим студентам употребление табака. По тем же причинам законы многих штатов вполне обоснованно запрещают продажу мальчикам табака, и особенно сигарет.

307. Влияние табака на характер. Табак также не щадит мораль. Курильщик склонен проявлять эгоистичное пренебрежение к вежливости, подобающей другим. Он привносит в присутствие других отталкивающий запах изо рта и одежду, пропитанную неприятными запахами. Он отравляет атмосферу, которую вынуждены вдыхать другие, и оспаривает их право дышать чистым, незапятнанным воздухом. Свободное употребление табака молодыми людьми притупляет остроту нравственных чувств, часто приводит к уклончивости и лживости при потворстве своим слабостям и может привести к появлению плохих товарищей. Не скорость, а направление определяет будущий характер и судьбу молодых людей.

Дополнительные эксперименты.

Эксперимент 132. *Для иллюстрации взаимодействия определенных частей тела.*

Пощекочите перышком внутреннюю часть носа. Это не мешает дыхательным мышцам, но они приходят на помощь раздраженной части и провоцируют чихание, чтобы очистить и защитить нос.

Эксперимент 133. Представьте, что вы целитесь человеку в глаз. Даже если он будет предупрежден заранее, веки закроются, несмотря на все его усилия предотвратить это.

Эксперимент 134. *Чтобы проиллюстрировать, как ощущения передаются концам нервов.* Ударьте локтевым концом локтевой кости обо что-нибудь твердое (обычно это называется “ударом по выступающей кости”) в том месте, где обнажается локтевой нерв, и мизинец и безымянный палец начнут покалывать и онемеют.

Эксперимент 135. *Показать, что каждый нерв независим от любого другого.* Плотно прижмите два пальца друг к другу. Слегка проведите кончиком тончайшей иглы от одного пальца к другому, и мы сможем легко определить, когда игла покидает один палец и касается другого.

Эксперимент 136. *Временно парализовать нерв.* Перекиньте одну руку через острый край спинки стула так, чтобы внутренний край бицепса находился прямо над краем стула. Нажимайте глубоко и сильно в течение нескольких минут. Сильное давление на нерв руки приводит к тому, что рука “засыпает”, вызывая онемение и покалывание. Нога и стопа часто “засыпают” из-за сильного давления на нервы бедра.

Эксперимент 137. Надавите на локтевой нерв в локте, ощущение покалывания передается коже на локтевой стороне кисти.

Эксперимент 138. Опустите локоть в ледяную воду; сначала человек ощущает холод из-за воздействия на кожные нервные окончания. Впоследствии, когда поражается ствол локтевого нерва, ощущается боль в коже локтевой стороны кисти, где заканчивается нерв.

Глава XI. Особые чувства.

308. Особые чувства. В человеке выделяются определенные особые органы, особая обязанность которых состоит в том, чтобы сообщать информацию о природе отношений, которые он поддерживает с большим миром вещей, и в которых он является всего лишь частицей. Особые чувства - это способы, с помощью которых мы получаем эту информацию о состоянии нашего тела, окружающем нас мире и о том, как это влияет на нас.

На животных, находящихся на высоком уровне развития, воздействуют столькими различными способами и столькими факторами, что становится необходимым разделение труда для строгой охраны путей восприятия. Одного человека может быть достаточно для несения вахты на палубе шлюпа, но океанскому пароходу нужны двое или больше охранников, каждый со своими особыми обязанностями и на своем посту. Или чувства подобны чередой дисциплинированных пикетчиков на аванпостах разума, которые принимают к сведению события и сообщают в штаб-квартиру любую информацию, которая может входить в круг их обязанностей.

Таким образом, мы наделены рядом **особых органов чувств**, посредством которых поступает информация о внешних силах и объектах. Это **осознание, вкус, обоняние, зрение и слух**, к которым можно добавить **мышечное чувство** и **ощущение температуры**.

309. Общие ощущения. Тело, как мы узнали, состоит из огромного количества сложных органов, каждый из которых выполняет свою часть общей работы, необходимой для жизни и поддержания силы человеческого организма. Все эти органы должны работать в гармонии на благо целого. У нас должны быть какие-то средства узнать, поддерживается ли эта гармония, и получить своевременное предупреждение, если какой-либо орган не справляется со своими особыми обязанностями.

Такую информацию дают общие или **общие ощущения**. Таким образом, мы испытываем чувство голода или жажды, указывающее на потребность в пище, и чувство дискомфорта при несовершенной одежде, информирующее нас о необходимости большего количества одежды.

К ним могут быть добавлены ощущения боли, щекотки, зуда и так далее, потребности в которых возникают из-за сложного строения человеческого тела. Подавляющее большинство ощущений возникает в результате какого-либо **стимула** или **внешнего воздействия**; и все же некоторые ощущения, такие как слабость, беспокойство и усталость, кажется, возникают внутри нас каким-то таинственным образом, без какой-либо очевидной причины.

310. Основы органа чувств. Для **ощущения** необходимы определенные предметы первой необходимости. Во-первых, существует специальная структура, адаптированная к определенному виду воздействия. Таким образом, ухо сформировано специально для стимуляции звуковыми волнами, в то время как глаз не подвержен влиянию звука, а реагирует на действие света. Эти особые структуры называются **конечными органами**.

Опять же, **нерв исходит из особой структуры, которая находится в прямой связи с нервными клетками мозга в области сознания**. Этот последний момент важно помнить, поскольку, если по какой-либо причине воздействие на соединительный нерв прекращается, никаких ощущений не возникнет. Таким образом, человек с поврежденным позвоночником может не почувствовать сильного ущемления обеих ног. Впечатления может быть вполне достаточно для стимуляции нервного центра в здоровом спинном мозге, чтобы вызвать выраженный рефлекторный акт, но у него нет никаких ощущений, потому что травма помешала распространению впечатления по спинному мозгу к высшим центрам мозга.

311. Состояние ощущения. Таким образом, очевидно, что, хотя впечатление может быть произведено на конечный орган, оно не может быть строго названо ощущением до тех пор, пока человек не осознает его. **Осознание впечатления** является, следовательно, существенным элементом ощущения.

Отсюда следует, что восприятие может быть предотвращено различными способами. Например, что касается зрения, один человек может быть слепым из-за дефекта или заболевания конечного органа, или глаза. У другого человека могут быть идеальные глаза, и все же у него нет зрения, потому что опухоль давит на нерв между глазом и мозгом. В этом случае впечатление не получается из-за перерыва в общении. Опять же, зрение может быть совершенным, а нервная связь не нарушена, и все же человек не может видеть, потому что центр в самом мозге поврежден в результате болезни или несчастного случая и не может воспринимать впечатление.

312. Функции мозгового центра при восприятии впечатления. Ощущение на самом деле является результатом изменения, происходящего в нервном центре головного мозга, и все же мы относим впечатления к различным конечным органам. Таким образом, когда защемляют кожу, ощущение передается коже, хотя восприятие происходит в мозге. Мы можем думать, что объекты видят глаза; на самом деле только мозг обращает на них внимание.

Во многом это результат **образования и привычки**. От удара по голове человек видит вспышки света так ярко, как будто факелы действительно пляшут перед глазами. Впечатления достигают зрительного центра в мозге в результате раздражения зрительного нерва, производя тот же эффект, что и реальный свет. В этом случае, однако, зная причину появления цветов, человек способен исправить ошибочный вывод.

В результате плохого состояния крови сам зрительный центр может подвергаться чрезмерной стимуляции, и человек может видеть объекты, которые кажутся реальными. Так, при приступе белой горячки жертва алкогольного отравления видит ужасных и

фантастических существ. Большой мозг, как обычно, относит их к внешнему миру; следовательно, они кажутся реальными. Поскольку суждения страдальца искажены алкоголем, он не может исправить впечатления и, следовательно, обманывается ими.

313. Органы особых чувств. Органов особых чувств, средств, с помощью которых мы устанавливаем связь с окружающими объектами, обычно насчитывается пять. Иногда их причудливо называют “пятью вратами знания” — кожа, **орган осязания**; язык, **вкус**; нос, **обоняние**; глаз, **зрение**; и ухо, **слух**.



Рис. 124. Увеличенный вид сосочка кожи с тельцем осязания.

314. Орган осязания. Орган осязания, или тактильная чувствительность, является наиболее широко развитым из всех специальных чувств и, возможно, самым простым. Он, безусловно, самый точный и определенный по своим результатам. Именно к этому чувству мы инстинктивно обращаемся, чтобы избавиться от иллюзий, в которые другие чувства могут ввести нас в заблуждение. Он находится в коже по всему телу и в слизистой оболочке ноздрей. Однако не все части тела обладают этим чувством в равной степени.

В [Главе IX](#) мы узнали, что поверхностные слои кожи охватывают промежутки между сосочками. Мы также узнали, что эти сосочки богато снабжены кровеносными сосудами и чувствительными нервными волокнами (с. 234). Эти нервные волокна особым образом заканчиваются в тех частях тела, которые наделены очень тонким осязанием. В каждом сосочке находятся тела овальной формы длиной около 1/300 дюйма, вокруг которых обвиваются нервные волокна и в которые они в конце концов входят. Они называются **телами осязания**, или **осязательными тельцами**, и находятся в большом количестве на ступнях и пальцах ног и в меньшем количестве в других местах, например, на краях век.

Опять же, многие нервные волокна заканчиваются тельцами, самое большое около 1/20 дюйма длиной, называемыми **тельцами Пачиниана**. Их больше всего на ладони и подошве стопы. В сосочках красной каймы губ нервы заканчиваются капсулами, которые охватывают одно или несколько волокон и называются **концевыми луковичками**.

Подавляющее большинство нервных волокон, питающих кожу, не заканчиваются в таких четко очерченных органах. Чаще всего они делятся на чрезвычайно тонкие нити, окончания которых прослеживаются с величайшим трудом.

315. Чувство осязания. Осязание - это ощущение контакта, относящееся к поверхности тела. Оно включает в себя три вещи: чувство **контакта**, чувство **давления** и чувство **тепла и холода**.

Чувство **контакта** - самый важный элемент контакта. С его помощью мы узнаем о форме, размере и других свойствах предметов, таких как их гладкость и твердость. Как мы все знаем, чувство осязания различается в разных частях кожи. Острее всего она проявляется там, где внешняя кожа самая тонкая. Кончики пальцев, края губ и кончик языка - наиболее чувствительные части.

Даже ногти, зубы и волосы в незначительной степени обладают осязанием. Когда шарф снимается, эта часть не становится более чувствительной к прикосновению. Фактически, прямой контакт с незащищенной кожей вызывает боль, которая эффективно маскирует ощущение прикосновения. Чувство осязания поддается воспитанию и обычно развито до необычайной степени у лиц, лишенных какого-либо другого особого чувства, такого как зрение или слух. Мы читаем о знаменитом слепом скульпторе, который, как говорили, создавал превосходные изображения, полностью руководствуясь чувством осязания. Выдающимся авторитетом в ботанике был слепой человек, способный различать редкие растения пальцами и кончиком языка. Слепые легко учатся читать, проводя пальцами по выпуклым буквам крупного шрифта. Невозможно даже на мгновение задуматься о том важном месте, которое отводится чувству осязания в физическом организме, не будучи впечатленными проявлениями замысла - работой премудрого Творца.

316. Мышечное ощущение; Ощущение температуры; Боль. Когда тяжелый предмет кладут на определенные части тела, это вызывает ощущение **давления**. Благодаря этому мы можем оценить разницу в весе. Если попытаться поднять этот предмет, он окажет сопротивление, которое должны преодолеть мышцы. Это известно как **мышечное чувство**. Это зависит от чувствительных нервов, берущих начало в мышцах и передающих впечатления от них к нервным центрам.

Кожа также в определенной степени определяет **температуру и холод**. Эти ощущения могут ощущаться только кожей. Прямое раздражение нерва их не вызывает. Таким образом, обнаженная пульпа больного зуба при раздражении холодными жидкостями вызывает боль, а не ощущение температуры. Различные части тела обладают разной степенью чувствительности в этом отношении. Рука будет нагреваться до такой степени, что это вызовет боль в некоторых других частях тела. С другой стороны, чувствительность внешней кожицы, по-видимому, влияет на чувствительность к теплу, поскольку участки с тонкой кожей могут переносить меньше тепла, чем участки с толстой кутикулой.

Эксперимент 139. *Чтобы проиллюстрировать, что осязание - это вопрос привычки или воспитания.* Закройте оба глаза и позвольте другу сначала слегка провести кончиками ваших пальцев по твердой плоской поверхности; затем сильно надавите, затем снова слегка, и поверхность покажется вогнутой.

Эксперимент 140. Перекрестите средний палец над указательным, покатайте между пальцами маленький шарик; получится отчетливый отпечаток двух шариков. Скрестите пальцы таким же образом и потрите ими кончик носа. Возникает похожая иллюзия.

Эксперимент 141. *Для проверки чувства местности.* Попросите человека закрыть глаза, слегка прикоснуться к какой-либо части своего тела кончиком булавки и попросите его указать, к какой части прикасаются.

Что касается общей температуры, то это ощущение относительно и сильно изменяется по

привычке, ибо то, что кажется холодным для жителя жаркой зоны, было бы теплым для человека, привыкшего к очень холодному климату.

Боль - это чрезмерная стимуляция чувствительных нервов, и при этом теряются все более тонкие ощущения. Таким образом, когда кусок горячего железа обжигает руку, ощущение такое же, как при очень холодном утюге, а сильный холод ощущается как сильный жар.

317. Орган вкуса. Чувство **вкуса** локализуется главным образом на языке, но может также распространяться даже на области зева. Вкус, как и осязание, заключается в определенном способе нервного окончания.

The **Язык** представляет собой мышечный орган, покрытый слизистой оболочкой и богато снабженный кровеносными сосудами и нервами. Благодаря своим сложным движениям он является важным фактором при жевании, глотании и членораздельной речи. Поверхность языка покрыта неправильной формы выступами, называемыми **сосочками**, — тонкими, похожими на волосы отростками, высотой около 1/12 дюйма. С ними перемежаются **грибовидные сосочки**. Они имеют форму, напоминающую гриб, и их часто можно обнаружить по ярко-красным точкам, когда остальная часть языка покрыта оболочкой.

Ближе к корню языка находится другой вид сосочков, **околососковые**, числом от восьми до пятнадцати, расположенные в форме буквы V, с вершиной, направленной назад. Они называются так потому, что состоят из грибовидного сосочка, окруженного складкой слизистой оболочки, которая создает впечатление окруженности стеной.

У многих грибовидных и большинства круглых сосочков имеются своеобразные структуры, называемые **вкусовыми почками** или **вкусовыми** бокалами. Они существуют в большом количестве и, как полагают, связаны с нервными волокнами. Эти вкусовые рецепторы легко возбуждаются пикантными веществами и передают впечатление по связанному нерву.

Язык снабжен чувствительными волокнами ответвлениями от пятой и восьмой пар черепных нервов. Первый придает вкус передней части языка, а второй - задней. Ответвления последнего также проходят к мягкому небу и соседним частям и придают им вкус.

Двигательный нерв языка - это девятая пара, подъязычные.

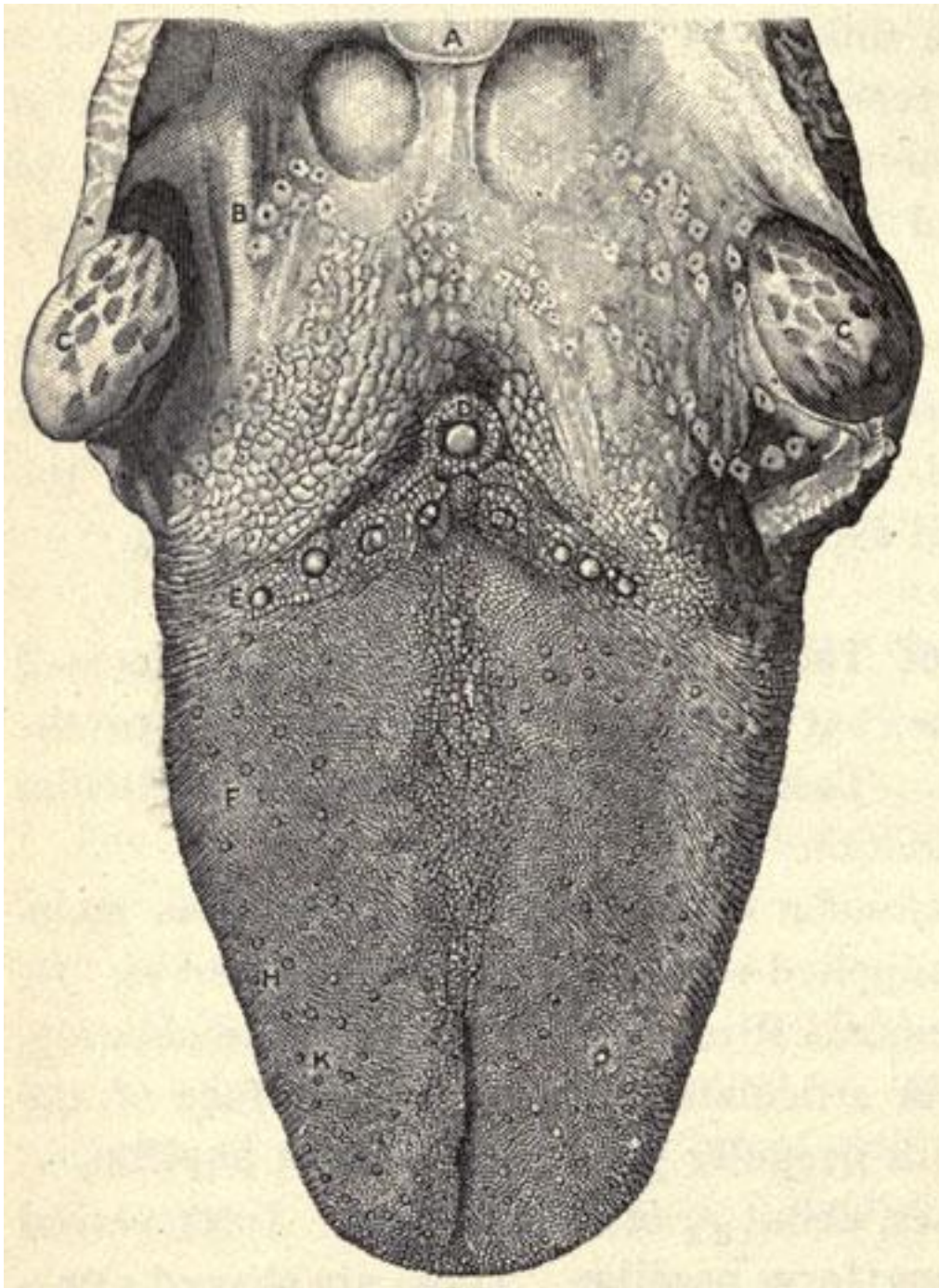


Рис. 125.—Язык.

- А, надгортанник;
- Б, железы у основания языка;
- С, миндалина;
- D, срединный околососковый сосочек,
- Е, округлые сосочки;
- F - нитевидные сосочки;
- Н, борозды по краю языка;
- К, грибовидные сосочки.

318. Чувство вкуса. Чувство вкуса возникает при стимуляции слизистой оболочки языка и неба, воздействующей на концы нервных волокон. Вкус наиболее острый в околососковых

сосочках или вблизи них. Середина языка почти не чувствительна к вкусу, в то время как края и кончик, как правило, очень чувствительны.

Для развития чувства вкуса необходимы определенные условия. Во-первых, вещество, которое нужно попробовать, должно находиться в *растворе* или быть растворимым во рту. Нерастворимые вещества безвкусны. Если мы прикоснемся языком к кусочку горного хрусталя, возникнет ощущение контакта или холода, но вкуса не будет. С другой стороны, когда мы прикасаемся языком к кусочку каменной соли, мы испытываем ощущения соприкосновения, прохлады и соленого вкуса.

Опять же, слизистая оболочка рта должна быть *влажной*. Когда во рту сухо и в него попадают вещества, еще не находящиеся в растворе, нет слюны, готовой растворить их; следовательно, они безвкусны. Такое отсутствие вкуса характерно для пересохшего рта во время лихорадки.

Язык помогает привести пищу в контакт с нервами, прижимая ее к небу и мягкому небу, и таким образом достигается наиболее полное ощущение вкуса.

319. Физиологические условия вкуса. Язык является средоточием ощущений, которые совершенно непохожи друг на друга. Таким образом, помимо ощущения вкуса, существуют ощущения прикосновения, давления, тепла и холода, жжения или резкости, а также те, которые возникают при приложении языка к прерывистому электрическому току. Это отчетливые ощущения, вызванные каким-то химическим действием, возбуждаемым, вероятно, в сенсорных клетках, хотя истинные вкусовые ощущения могут быть вызваны причинами, не являющимися строго химическими. Таким образом, легкое постукивание по языку может вызвать ощущение вкуса.

У большинства людей спинка языка наиболее чувствительна к горькому, а кончик - к сладкому. Соленые вещества наиболее отчетливо ощущаются на кончике, а кислые - по бокам. Вкусовые нервы в необычайной степени чувствительны к некоторым продуктам питания и определенным лекарствам. Например, от привкуса различных препаратов, содержащих хинин, мятую перечную и черемуху, трудно избавиться.

Как и другие особые чувства, вкусовое может ослабевать. Повторное дегустирование одного вещества быстро притупляет чувствительность, вероятно, из-за чрезмерной стимуляции. Некоторые вкусы настолько воздействуют на вкусовые нервы, что другие не производят никакого впечатления. Этот принцип используется для придания неприятному лекарству некоторого безвкусицы. Таким образом, несколько зубчиков гвоздики, или кофейных зерен, или щепотка перца, съеденные перед приемом касторового масла, уменьшают тошноту.

Аромат - это нечто большее, чем просто вкус. На самом деле это смешанное ощущение, при котором затрагиваются и запах, и вкус, как показывает распространенное наблюдение, что человек, страдающий насморком, который притупляет его обоняние, теряет надлежащий вкус своей пищи. Таким образом, если человеку завязать глаза и зажать нос, он не сможет отличить яблоко от лука, если одно растереть на языке после другого. Как только ноздри открываются, разница сразу ощущается.

Эксперимент 142. Капните каплю уксуса на язык друга или на свой собственный. Обратите внимание, как поднимаются сосочки языка.

Эксперимент 143. Потрите разные части языка заостренным концом кусочка соли или камеди-алое, чтобы показать, что *задняя* часть языка наиболее чувствительна к соли и горьким веществам.

Эксперимент 144. Повторите то же самое с некоторыми сладкими или кислыми веществами, чтобы показать, что *края* языка наиболее чувствительны к этим веществам.

Эксперимент 145. Мы часто не можем отличить чувство вкуса от чувства запаха. Пожуйте немного чистого обжаренного кофе, и вам покажется, что у него отчетливый вкус. Сильно зажмите нос, и вкуса почти не почувствуете. У кофе сильный запах, но слабый вкус. То же самое можно сказать о чесноке, луке и различных специях.

Эксперимент 146. Свет улучшает чувство вкуса. Закройте глаза, и аппетитная пища покажется пресной. Зажмите нос, закройте глаза и посмотрите, какой вкусной становится половина чайной ложки рыбьего жира.

Эксперимент 147. Закройте ноздри, закройте глаза и попытайтесь отличить ломтик яблока от ломтика картофеля только по вкусу.

320. Модификации чувства вкуса. Вкус в значительной степени изменяется под влиянием привычки, воспитания и других обстоятельств. Продукты питания, которые были неприятны в раннем возрасте, часто становятся приятными в более поздние годы. Иногда возникает тяга, особенно у людей со своеобразной нервной организацией, к определенным неестественным продуктам (таким, как мел и стиральный крахмал), которые едят без малейшего отвращения. Опять же, самые пикантные блюда могут вызвать отвращение, в то время как самые простые блюда могут иметь восхитительный вкус для того, кто долгое время был лишен их. Вкус к определенным блюдам, безусловно, приобретается. Это часто относится к сырым помидорам, оливкам и особенно к табаку.

Органы вкуса и обоняния могут рассматриваться как необходимые принадлежности общего аппарата питания и, следовательно, более или менее необходимы для поддержания жизни животных. В то время как вкус и обоняние обычно сохраняются до конца жизни, зрение и слух часто со временем ухудшаются и могут быть полностью разрушены, при этом другие жизненно важные функции остаются незатронутыми.

321. Влияние табака и алкоголя на вкус. Было бы замечательно, если бы табак не повреждал чувство вкуса. Воздействие, оказываемое на нежные сосочки языка насыщенными никотином соками и едким дымом, имеет тенденцию ухудшать тонкую чувствительность всей поверхности языка. Нарушается острое восприятие тонких вкусов. Когда-то чистый и приятный вкус простых блюд становится тусклым и пресным; таким образом, востребованы продукты с высоким содержанием специй и приправ, а затем следует продолжительное несварение желудка со всеми вытекающими отсюда страданиями.

Опять же, жгучий, почти едкий эффект более крепких алкогольных напитков и едкий запах табачного дыма губительны для более тонкого восприятия как вкуса, так и запаха.

322. Обоняние. Чувство **обоняния** заложено в тонкой мембране, выстилающей полости носа. Дно, стенки и крыша этих полостей образованы определенными костями черепа и лица. Человек, как и все животные, дышащие воздухом, имеет две носовые полости. Они сообщаются с наружным воздухом двумя ноздрями, открывающимися спереди, в то время как два других прохода открываются в глотку сзади.

Чтобы увеличить площадь дыхательных путей, две легкие губчатые носовые раковины, по одной с каждой стороны, образуют узкие извилистые каналы. Слизистая оболочка с ответвлениями обонятельного нерва выстилает разделительную стенку и внутренние поверхности этих извилистых проходов. Можно сказать, что нижние носовые раковины,

расположенные ниже всех этих костей, отделяют обонятельную камеру, расположенную выше, от обычных дыхательных путей.

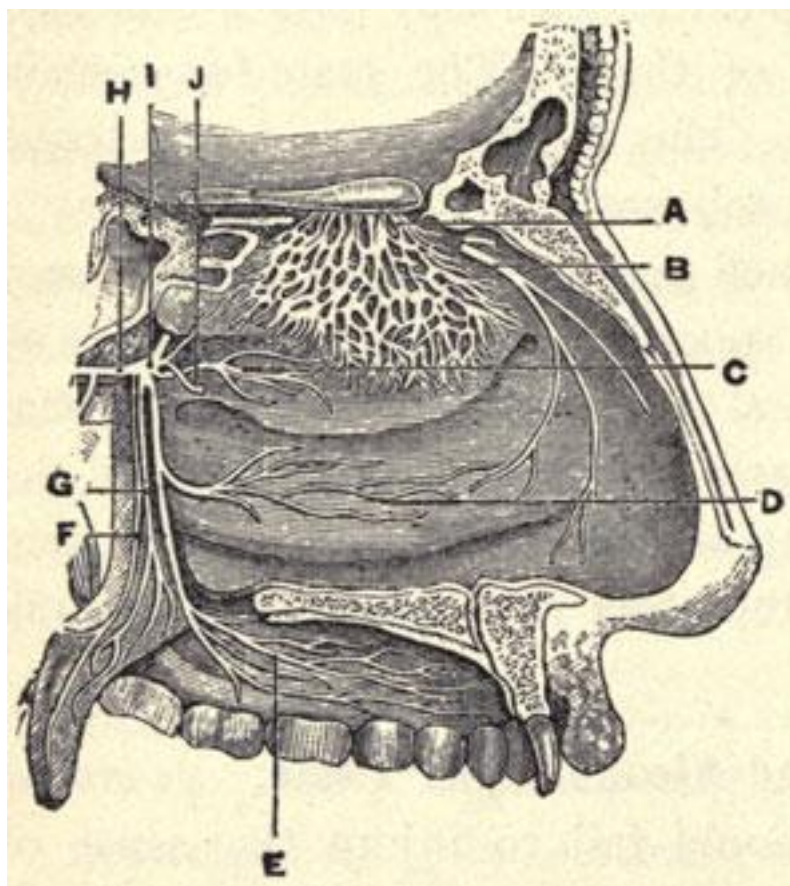


Рис. 126. Распределение нервов по внутренней части ноздрей. (Внешняя стенка.)

- А, ветви обонятельных нервов—обонятельный нерв, или ганглий;
- В - нервы общей чувствительности, идущие к ноздре;
- Е, F, G, нервы, ведущие к небу, отходящие от ганглия в точке С;
- Н, тригеминный нерв, от которого отходят ответвления
- D, I и J пружинят, чтобы распределиться по ноздрям.

Нервы, питающие слизистую оболочку носа, отходят от ветвей пятого и первой пары черепных нервов — обонятельных. Последние, однако, являются собственно обонятельными нервами и расположены своего рода густой щеткой из мельчайших нервных волокон. Именно в слизистой оболочке самой верхней части полости ноздри находятся нервные окончания, отвечающие за обоняние. Другие нервы, питающие ноздри, отвечают за общую чувствительность (с. 271).

323. Обоняние. Обоняние возбуждается при контакте пахучих частиц, содержащихся в воздухе, с волокнами **обонятельных нервов**, которые распределены по нежной поверхности верхних отделов носовых полостей. В нижних частях находятся окончания нервов обычной чувствительности. Эти последние нервы могут быть раздражены каким-либо веществом, таким как аммиак, что приводит к ощущению сильного запаха. Это не истинное ощущение запаха, а просто раздражение нерва общей чувствительности.

При обычном спокойном дыхании воздух просто проходит по нижним носовым ходам в глотку, практически не попадая в обонятельную камеру. Вот почему, когда мы хотим уловить

слабый запах, мы резко втягиваем носом воздух. При этом воздух, с усилием втягиваемый в ноздри, проходит даже в верхнюю обонятельную камеру, где некоторые из плавающих частиц пахучего вещества вступают в контакт с обонятельными нервами.

Одним из наиболее важных условий развития обоняния является то, чтобы носовые ходы оставались хорошо увлажненными жидкостью, выделяемой слизистой оболочкой. В начале простуды в голове эта мембрана становится сухой и набухшей, таким образом препятствуя поступлению воздуха в верхнюю камеру, притупляя чувствительность нервов, и, таким образом, обоняние значительно ослабляется.

Тонкость обоняния сильно различается у разных людей и у разных животных. Обычно оно более обострено у диких рас. Оно высоко развито как у плотоядных, так и у травоядных. Многие животные наделены этим чувством в большей степени, чем человек. Собака, например, зависит от обоняния почти так же сильно, как и от зрения. Также хорошо известно, что у рыб есть обоняние. Фрагменты приманки, брошенные в воду, вскоре привлекают их к месту ловли, причем на глубину, куда почти не проникает свет. Олени, дикие лошади и антилопы, вероятно, превосходят всех других животных по острому обонянию.

Обоняние было определено как “вкус на расстоянии”, и очевидно, что эти два чувства не только образуют естественную группу, но и четко связаны в своем физическом действии, особенно в связи с восприятием вкуса пищи. Обоняние дает нам информацию о качестве еды и питья, и особенно о качестве воздуха, которым мы дышим. Вкус находится у ворот пищеварительного тракта, в то время как обоняние действует как страж дыхательных путей. Точно так же, как вкус и аромат влияют на питание, влияя на процесс пищеварения, так и приятные запахи вокруг нас, даже запахи парфюмерии, играют важную роль в экономии жизни.

324. Чувство зрения. Зрение принято считать высшим и наиболее совершенным из всех наших чувств. Это играет настолько обычную и благотворную роль в животноводстве, что мы едва ли ценим этот чудесный дар. Зрение необходимо не только для решения простейших вопросов повседневного комфорта и необходимости, но и имеет первостепенное значение в культуре ума и в высших формах удовольствия. Это открывает нам широчайший и наиболее разнообразный диапазон наблюдения и наслаждения. Удовольствия и преимущества, которые это дает, прямо или косвенно, не имеют ни конца, ни границ.

Помимо своего применения, глаз сам по себе является интересным и поучительным объектом изучения. Он представляет собой, вне всякого сравнения, самый красивый образец дизайна и художественного мастерства, который можно найти в структуре тела. Это бдительный страж и исследователь внешнего мира. В отличие от чувств вкуса и обоняния, мы, по-видимому, с помощью чувства зрения осознаем существование объектов, которые находятся совершенно отдельно от нас и которые не имеют прямой или материальной связи, соединяющей их с нашими телами. И все же нам говорят, что при зрении на глаз воздействует нечто такое же материальное, как любое вещество, которое мы пробуем на вкус или обоняем.

ПРИМЕЧАНИЕ. “Более высокий интеллект человека тесно связан с совершенством зрения. Кристально чистый в своей прозрачности, чувствительный в восприимчивости, деликатный в своих приспособлениях, быстрый в своих движениях, глаз является подходящим слугой для нетерпеливой души и, порой, самым верным переводчиком сокровенных действий духа между людьми. Яркие оттенки радуги и бледность лилии, прекрасные произведения искусства и взгляды взаимной привязанности - все это отражается в ее прозрачных глубинах, преображается и прославляется внутренним разумом. Изгоните видение, и материальная

вселенная сузится для нас до того, к чему мы можем прикоснуться; одно только зрение позволяет нам свободно проникать в безграничную бездну пространства”. — *Физиология чувств Маккендрика и Снодграсса*.

Физики говорят нам, что это вещество, известное как *светоносный эфир*, пронизывает вселенную и своими вибрациями передает движения, которые воздействуют на глаз, вызывая ощущение света и восприятие даже самых удаленных объектов. Наши глаза устроены таким образом, чтобы реагировать на вибрации этой среды для передачи света.

325. Глаз. **Глаз**, внешний инструмент зрения, представляет собой самую красивую и изобретательную машину. Все его части расположены с такой тонкой подгонкой друг к другу и таким изысканным приспособлением каждой части к великому объекту целого, что глаз по праву считается одним из чудес природы.

The **Глазное яблоко** имеет почти сферическую форму, но слегка вытянуто спереди назад. Передняя часть чистая и прозрачная и несколько заметно выпуклая, чтобы пропускать лучи света. Глаз находится в чашеобразной впадине, называемой **орбитой**, образованной частями различных костей головы и лица. Края этой полости сформированы из прочной кости, которая может выдерживать сильные удары. Глазница выстлана рыхлой жировой тканью и определенными мембранами, которые служат мягким и податливым ложем, на котором глазное яблоко может отдыхать и двигаться без травм. При тяжелом заболевании эта жировая ткань рассасывается, и этот факт объясняет запавший вид глаз.

В задней поверхности орбиты имеется отверстие, через которое зрительный нерв проходит к главному яблоку. Мы можем думать о **зрительном нерве**, удерживающем глазное яблоко так же, как плодоножка удерживает яблоко. Функция этого важнейшего нерва заключается в передаче впечатлений от сетчатки в центр сознания в мозге, где они интерпретируются.

Глаз омыт водянистой жидкостью и защищен веками и бровями; он перемещается в различных направлениях с помощью мышц, все из которых вскоре будут описаны.

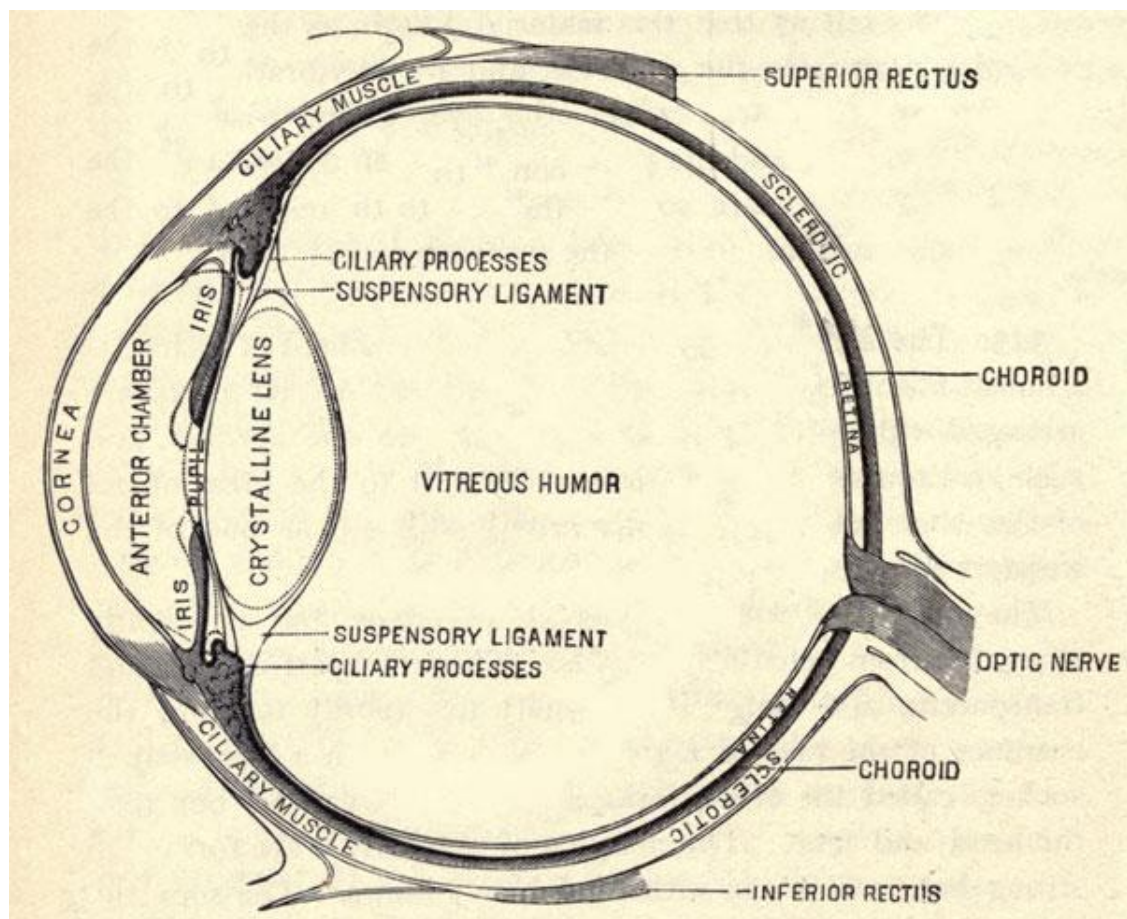


Рис. 127. Разрез человеческого глаза.

326. Оболочки глазного яблока. Само глазное яблоко эластичное, но твердое и состоит из трех **слоев**, каждый из которых выполняет важные функции. Этими оболочками являются **склеротическая, сосудистая оболочка и сетчатка**.

The **Склеротическая** оболочка - это наружный слой и окружающая оболочка глазного яблока. Это жесткая волокнистая оболочка для защиты и поддержания формы глаза. Она белая и блестящая на вид и частично видна, к чему применяется фраза "белок глаза". К этой оболочке, которая служит своего рода каркасом для глаза, прикреплены мышцы, которые двигают глазное яблоко. В передней части шара склеротик переходит в прозрачную круглую часть, образующую окно, через которое можно заглянуть внутрь. Это роговица.

The **Роговица**, прозрачный круглый диск, вписывается в склероз примерно так же, как кристалл вписывается в металлический корпус часов, образуя покрытие для их циферблата. Оно выступает из общего контура глазного яблока, мало чем отличаясь от закругленного эркера, и его часто называют "окном глаза".

Внутреннюю поверхность склеротика выстилает второй слой - **сосудистая оболочка**. Она темного цвета и хрупкая по структуре и почти полностью состоит из кровеносных сосудов и нервов. Когда сосудистая оболочка приближается к передней части глазного яблока, ее части складываются друг на друга в ряд гребней, называемых **цилиарными отростками**. Эти складки постепенно становятся больше и, наконец, сливаются с ресничной или **аккомодационной мышцей** глаза. Круглое пространство, таким образом, оставленное спереди концом сосудистой оболочки, занято **радужной оболочкой**, тонкой круглой завесой, подвешенной в водянистой влаге позади роговицы и перед хрусталиком. В его центре находится круглое отверстие для поступления света.

Это **зрачок**, который выглядит как черное пятно. Задняя стенка радужной оболочки выстлана темным пигментом, и поскольку красящего вещества более или менее много, мы можем иметь самые разные цвета. Этот пигментный слой, а также слой сосудистой оболочки и сетчатки поглощают свет, попадающий в глаз, так что отражается мало.

Зрачок кажется черным, точно так же, как открытая дверь в темный чулан кажется черной. Край радужной оболочки прочно соединен с глазным яблоком по всей окружности, на стыке склеротика и роговицы.

327. Сетчатка. Третий и самый внутренний слой глазного яблока - сетчатка. Это перцептивная оболочка, без которой было бы невозможно видеть и по которой принимаются изображения внешних объектов. Она выстилает почти всю внутреннюю поверхность задней камеры, опираясь на внутреннюю поверхность сосудистой оболочки. Следовательно, стекловидное тело находится в контакте именно с сетчаткой.

The **Сетчатка** - очень тонкая, нежная мембрана. Несмотря на то, что он очень тонкий, он состоит из десяти различных слоев и настолько сложен по структуре, что в этой книге не будет предпринято даже общее описание. Она не простирается полностью до передних границ задней камеры, но заканчивается зубчатой каймой, немного позади ресничных отростков. Это нервная оболочка глаза, которая образует **конечный орган зрения**. На самом деле это расширение конечных волокон зрительного нерва, с помощью которых впечатления передаются в мозг.

Сетчатка содержит любопытные структуры, которые можно увидеть только с помощью микроскопа. Например, слой рядом с сосудистой оболочкой состоит из нервных клеток, расположенных в бесчисленных цилиндрах, называемых "палочками и колбочками", и упакованных вместе так же, как семена подсолнечника. Эти палочки и колбочки следует рассматривать как особые способы окончания нервных волокон глаза, точно так же, как вкусовые почки являются способами окончания вкусового нерва на языке, и точно так же, как тельца осязания являются окончаниями нервов в коже.

Эксперимент 148. Закройте один глаз и пристально смотрите на маленькую букву "а" на рисунке ниже. Одновременно будут видны и другие буквы. Если теперь страницу медленно поднести ближе к глазу, в то время как глаз будет неотрывно смотреть на маленькую букву "а", большая буква "А" в определенный момент исчезнет и появится снова, когда книгу поднесут еще ближе.



При повторном появлении буквы А следует отметить, что она появляется в поле зрения с внутренней стороны, а перед ней виден х. Если теперь мы переместим книгу на ее первоначальное место, буква "А" снова исчезнет, снова появившись в поле зрения с внешней стороны, когда перед ней появится буква "о".

328. Внутреннее строение глаза. Давайте представим глазное яблоко, разделенное посередине сверху вниз. Давайте теперь начнем спереди и рассмотрим его части ([рис. 127](#)). Сначала мы переходим к the **роговице**, которая только что была описана. **Радужная оболочка** образует своего рода вертикальную перегородку, разделяющую полость глазного яблока на две камеры.

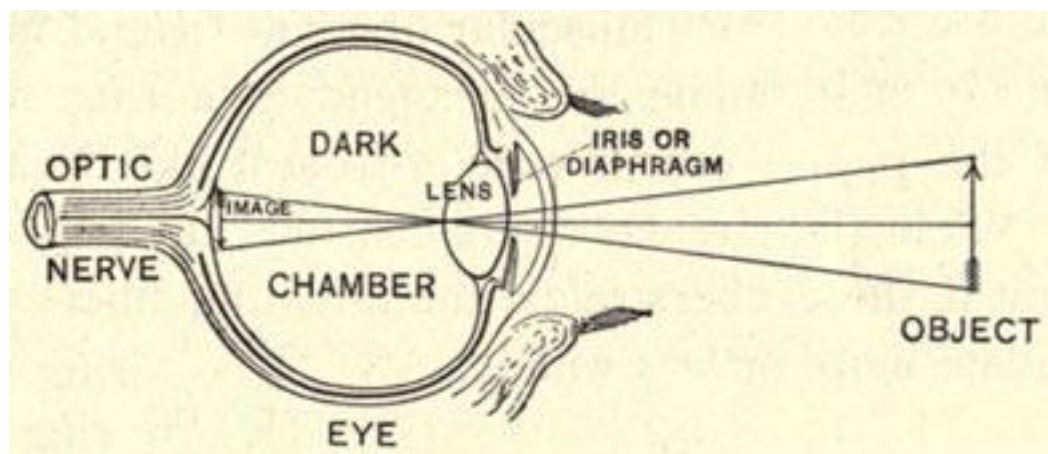


Рис. 128. Схема, иллюстрирующая способ фокусировки изображения Объекта на сетчатке.

The **Передняя камера** занимает пространство между роговицей и радужной оболочкой и заполнена тонкой водянистой жидкостью, называемой **водянистой влагой**.

Часть за радужной оболочкой образует **заднюю камеру** и содержит **хрусталик** и прозрачную желеобразную жидкость, **стекловидное тело**. Эта жидкость никогда не обновляется, и ее потерю в народе описывают фразой “когда вытекает глаз”.

Эксперимент 149. Сетчатка нечувствительна там, где зрительный нерв входит в глазное яблоко. Это называется “слепым пятном”. Поставьте две чернильницы на расстоянии примерно двух футов друг от друга на стол, застеленный белой бумагой. Закройте левый глаз, а правый зафиксируйте неподвижно на левой чернильнице, постепенно изменяя расстояние от глаза до чернильницы. На определенном расстоянии правая бутылка исчезнет, но ближе или дальше она будет отчетливо видна.

Стекловидное тело заполняет примерно четыре пятых глазного яблока и предотвращает его выпадение в виде бесформенной массы. Он также служит для удержания сосудистой оболочки и сетчатки в нужном положении и поддержания надлежащих взаимоотношений внутренних структур глаза.

The **Радужная оболочка** состоит из каркаса соединительной ткани, поверхность которого выстлана клетками, содержащими пигмент, придающий цвет глазу.

В веществе радужной оболочки обнаруживаются пучки произвольных мышечных волокон. Некоторые расположены кольцом вокруг края зрачка; другие расходятся от него, как спицы колеса. Когда круговые волокна сокращаются, зрачок становится меньше, но если эти волокна расслабляются, расходящиеся волокна заставляют зрачок расширяться более или менее широко.

329. Хрусталик. Сразу за зрачком и близко к радужной оболочке находится полутвердое, дважды выпуклое тело, называемое **хрусталиком**. Он имеет форму увеличительного стекла, выпуклую

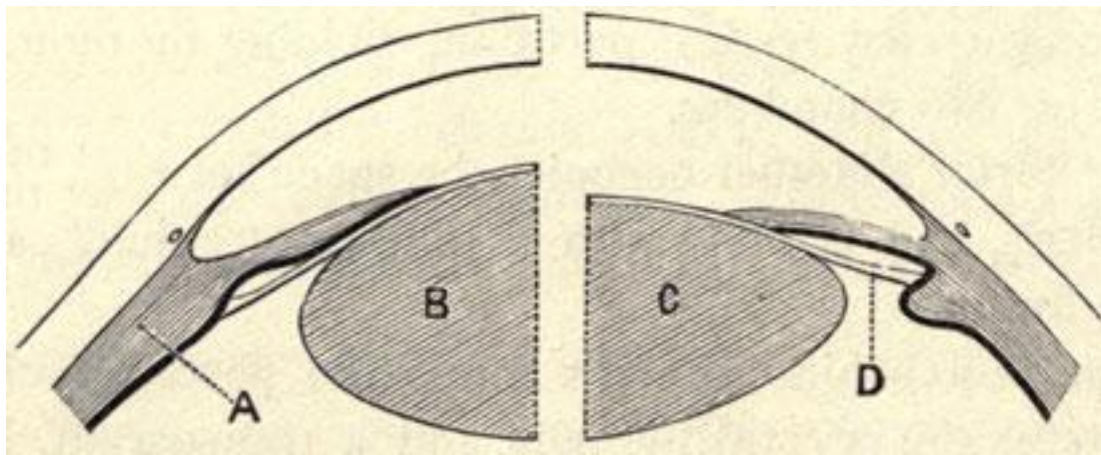


Рис. 129. Диаграмма, показывающая изменение хрусталика в процессе аккомодации.

Справа хрусталик приспособлен для зрения вдаль, цилиарная мышца расслаблена, а связка D напряжена, таким образом, уплощая за счет своего сжатия переднюю часть хрусталика C; слева действует мышца A, и это расслабляет связку и позволяет хрусталику B стать более выпуклым и, таким образом, приспособленным для видения близких объектов]

с каждой стороны, но задняя поверхность более выпуклая, чем передняя. В здоровом состоянии она совершенно прозрачная и высокоэластичная. Когда хрусталик становится непрозрачным из-за изменений в пожилом возрасте или из-за язв или ран, у нас возникает заболевание, известное как *катаракта*.

Хрусталик не располагается свободно в глазном яблоке, а заключен в прозрачную и эластичную капсулу, подвешенную по всей ее окружности с помощью связки, называемой **подвесной связкой**. Эта связка не только удерживает хрусталик на месте, но и способна изменять его форму. В обычных условиях глаза эта связка остается напряженной, так что передняя часть хрусталика несколько сплющивается под давлением на нее.

По всему краю, где сходятся роговица, склероз и сосудистая оболочка, находится кольцо произвольных мышечных волокон, образующих **цилиарную мышцу**. Когда эти волокна сокращаются, они вытягивают вперед удерживающую связку хрусталика, давление которой на хрусталик, следовательно, уменьшается. Эластичность хрусталика приводит к тому, что он сразу же выпячивается вперед и становится более выпуклым.

Таким образом, цилиарная мышца известна как **мышца аккомодации**, потому что она обладает способностью приспособлять глаз к близким и удаленным объектам. В этом отношении он соответствует по своему назначению регулировочному винту в театральном бинокле и микроскопе.

330. Глаз в сравнении с фотокамерой. Как оптический инструмент, глаз во многих деталях можно метко сравнить с **фотокамерой**. Последнее, конечно, гораздо проще по структуре. Веко образует колпачок, при снятии которого свет от объекта проникает через глаз и проходит через темную камеру к сетчатке позади, которая соответствует чувствительной пластинке камеры. Прозрачные структуры, через которые проходят лучи света, представляют собой линзы. Чтобы предотвратить попадание отраженного света на пластину и ухудшение четкости изображения, внутренняя часть корпуса фотокамеры затемнена. Пигментированный слой сосудистой оболочки представляет собой эту почерневшую подкладку.

В камере художник использует винт с накатанной головкой, чтобы сфокусировать на чувствительной пластинке лучи света, исходящие от объектов, находящихся на разном расстоянии. Таким образом, объектив камеры может быть перемещен ближе к объекту или дальше от него. Для получения четких изображений тот же результат должен быть достигнут глазом. Когда глаз фокусируется на близких объектах, те, что находятся на расстоянии, становятся размытыми, а когда фокусируется на удаленных объектах, те, что находятся под рукой, становятся нечеткими. Итак, в глазу нет устройства для изменения положения линз, как в фотоаппарате, но тот же результат достигается за счет того, что называется “аккомодацией”.

Опять же, каждая камера имеет систему диафрагм, регулирующих количество света. Это грубое изобретение по сравнению с радужной оболочкой, которая с помощью своих мышечных волокон может в одно мгновение изменить размер зрачка, служа, таким образом, аналогичной цели.

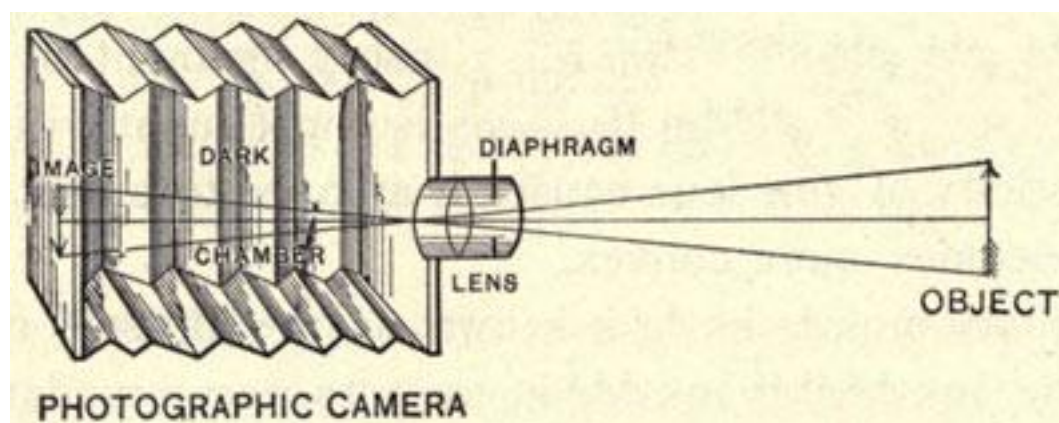


Рис. 130.— Иллюстрирующий способ фокусировки изображения объекта в камере фотографа.

331. Преломляющие среды глаза. Глаз представляет собой закрытую камеру, в которую свет может проникать только через роговицу. Все лучи, попадающие в глаз, также должны проходить через хрусталик, который фокусирует их, как это сделала бы любая обычная линза.

Теперь, если бы среда, через которую проходит свет от объекта, достигая сетчатки, имела ту же плотность, что и воздух, и также представляла собой плоские поверхности, было бы произведено впечатление, но изображение не было бы отчетливым. Действию хрусталика способствуют несколько **преломляющих сред** в глазу. Этими средами являются роговица, водянистая влага и стекловидное тело. Благодаря своей форме и плотности эти среды преломляют лучи света и фокусируют их на сетчатке, тем самым способствуя получению четкого изображения объекта. Каждая точка изображения, являющаяся фокусом или местом встречи огромного количества лучей, исходящих из соответствующей точки объекта, достаточно яркая, чтобы стимулировать сетчатку к действию.^[44]

Таким образом, в тот момент, когда лучи света попадают в глаз, они отклоняются от своего курса. Под действием хрусталика, которому помогают преломляющие среды, лучи света, которые параллельны, когда они падают на нормальный глаз, фокусируются на сетчатке.

Если бы весь оптический аппарат глаза был жестким и неподвижным, для получения четкого изображения объекта было бы необходимо одно из трех условий; поскольку в среднем нормальном глазу фокусируются только параллельные лучи (то есть лучи, исходящие от

объектов, удаленных примерно на тридцать футов или более), если только не происходят какие-либо изменения в преломляющей среде. Во-первых, задняя стенка глаза должна быть отодвинута еще дальше назад, или хрусталик должен быть способен к движению, или должен быть какой-то способ увеличить фокусирующую способность хрусталика. В глазу именно выпуклость хрусталика изменяется таким образом, что глаз способен приспосабливаться к различным расстояниям.^[45]

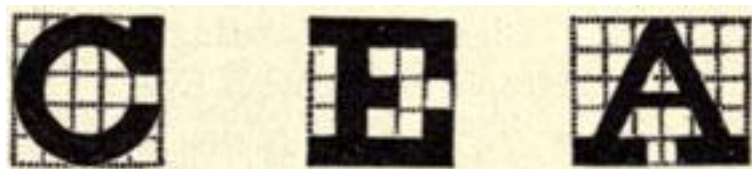


Рис. 131. Фактический размер образца, который должен быть виден нормальным глазом на расстоянии двадцати футов.

332. Наиболее распространенные дефекты зрения. Глаз может быть свободен от болезней и совершенно здоров, и все же зрение остается нечетким, потому что лучи света не совсем точно фокусируются на сетчатке. “Старое зрение”, известное как **пресбиопия**, является распространенным дефектом зрения в пожилом возрасте. Это частичная потеря способности глаза приспосабливаться к различным расстояниям. Этот дефект вызван увеличением плотности хрусталика и сопутствующим снижением способности изменять его форму. Дальняя точка зрения не изменяется, но ближняя точка удаляется так далеко от глаза, что мелкие предметы больше не видны.

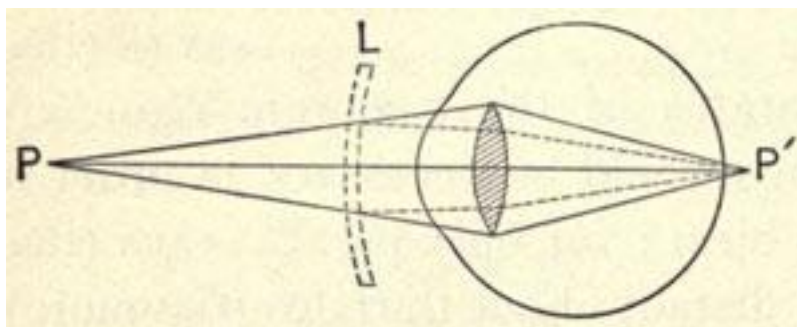


Рис. 132. Схема, иллюстрирующая Гиперметропический (дальнозоркий) глаз.

Изображение P' точки P находится позади сетчатки в непривычном глазу. С помощью выпуклой линзы оно может быть сфокусировано на сетчатке без аккомодации (пунктирные линии). (Для экономии места P расположено слишком близко к глазу.)

Следовательно, когда человек в возрасте около сорока пяти лет жалуется на тусклый свет, плохой шрифт и усталость глаз, пришло время обратиться за консультацией к оптику. Может потребоваться выпуклая линза, чтобы при недостаточной мощности увеличить выпуклость линзы и помочь ей сфокусировать расходящиеся лучи света.

При “дальнозоркости” или **гиперметропии** затрагиваются как ближняя, так и дальняя точки зрения, и без напряжения невозможно четко видеть на любом расстоянии. Это дефект фокусировки, зависящий от формы глаз и существующий в детском возрасте. Ось глазного яблока слишком короткая, и фокус выходит за пределы сетчатки, которая находится слишком близко к роговице. В детстве это напряжение может пройти незамеченным, но рано или поздно оно проявляется чувством усталости, головокружением и затуманенным зрением. Средство заключается в использовании выпуклых очков для сближения

параллельных лучей света до того, как они попадут в глаз. Таким образом, аккомодационные мышцы освобождаются от дополнительной работы.

“Близорукость”, известная как **миопия**, является одним из самых распространенных дефектов зрения. При этом дефекте ось глаза, или расстояние между роговицей и сетчаткой, слишком длинная, и лучи света фокусируются перед сетчаткой. Склонность к близорукости существует во многих случаях при рождении и в значительной степени передается по наследству. Это тревожно распространенное явление среди тех, кто предъявляет серьезные требования к зрению. В детском возрасте наблюдается заметное усиление близорукости. Последствия неосторожности и злоупотреблений в вопросах зрения настолько катастрофичны, особенно в школьной жизни, что вопрос близорукости приобретает первостепенное значение.

Эксперимент 150. С помощью ручного зеркальца отразите солнечный свет на белой стене. Пристально смотрите на пятно целую минуту, а затем внезапно уберите зеркало. Появится “дополнительный” цвет - темное пятно.

Эксперимент 151. *Показать, что впечатления, производимые на сетчатке, не исчезают сразу.* Секунду или две пристально смотрите на яркий свет, а затем внезапно отвернитесь или закройте глаза. Секунду или две вы будете видеть отблеск света.

Несколько секунд пристально смотрите на хорошо освещенное окно, а затем внезапно переведите взгляд на затемненную стену. На мгновение может быть отчетливо видна оконная рама.

Взгляните на мгновение на солнце, закройте глаза, и изображение солнца может быть видимым в течение нескольких секунд.

Эксперимент 152. Возьмите круглый кусок белого картона размером с блюдце и раскрасьте его чередующимися кольцами красного и желтого цветов — двумя основными цветами. Проткните булавкой центр и быстро вращайте ее. Глаз не воспринимает ни один цвет, кроме оранжевого, — вторичного цвета.

Эксперимент 153. Чтобы обратить внимание на тени, отбрасываемые на сетчатку непрозрачными веществами в стекловидном теле (широко известными как плавающие пятнышки или тонкие нити), посмотрите через маленькое отверстие в карточке на яркий свет, прикрытый матовым абажуром.

Эксперимент 154. *Для иллюстрации аккомодации.* Стоя рядом с источником света, закройте один глаз, поднимите оба указательных пальца не совсем на одну линию, держа один палец примерно в шести-семи дюймах от другого глаза, а другой указательный палец примерно в шестнадцати-восемнадцати дюймах от глаза. Посмотрите на *ближний* палец; его изображение получается отчетливым, в то время как дальний размыт или нечеток. Посмотрите на дальнее изображение; оно становится отчетливым, в то время как ближнее становится размытым. Обратите внимание, что при приспособлении к ближнему объекту человек осознает отчетливое усилие.

Во многих случаях близорукость становится серьезной проблемой и требует квалифицированного совета и тщательного лечения. Чтобы исправить этот дефект, необходимо что-то сделать, чтобы отбросить лучи, исходящие от объекта, дальше назад, чтобы они фокусировались точно на сетчатке. Это делается с помощью вогнутых очков, должным образом подобранных в соответствии с состоянием глаз. Выбор подходящих очков требует большой осторожности, так как использование очков, неправильно подогнанных к глазу, может нанести большой вред.

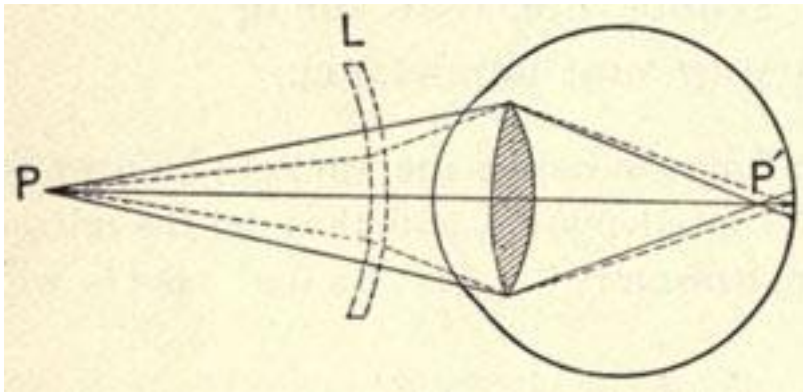


Рис. 133. Схема, иллюстрирующая миопический (близорукий) глаз.

Изображение P' удаленного объекта P попадает на сетчатку даже без аккомодации. С помощью вогнутой линзы (L) изображение может падать на сетчатку (пунктирные линии). (Для экономии места P расположено слишком близко к глазу).

Существует оптическое заболевание глаза, известное как **астигматизм**, в котором обычно виновата роговица. При этом дефекте зрения кривизна роговицы в одном меридиане больше, чем в другом. В результате лучи от объекта не все попадают в один и тот же фокус. Объекты кажутся искаженными или видны с неодинаковой четкостью. Для устранения этого дефекта требуются очки особой формы.

333. Движения глаз. Для того чтобы наши глаза могли быть эффективными инструментами зрения, необходимо, чтобы они обладали способностью двигаться независимо от головы. Механическое устройство, с помощью которого глазные яблоки перемещаются в разных направлениях, довольно простое. Это осуществляется шестью маленькими мышцами, расположенными тремя парами, которые, за одним исключением, берут начало в задней части полости, в которой покоится глаз. Четыре из этих мышц проходят прямой путь и называются *прямыми*. Остальные две мышцы изгибаются по своему ходу и называются *косыми*. Координация этих крошечных мышц изумительна своей тонкостью, точностью и быстротой действий.

Когда по какой-либо причине координация нарушена, возникает “косоглазие”, технически называемое **косоглазием**. Таким образом, если внутренняя прямая мышца укорочена, глаз поворачивается внутрь; если внешняя прямая мышца, глаз выворачивается наружу, образуя то, что известно как “пристенный глаз”. Таким образом, очевидно, что красота внутреннего механизма глаза находит свое достойное дополнение в точности, изяществе и диапазоне движений, придаваемых ему мышцами.

334. Веки и брови. Глаза украшены и защищены **веками, ресницами и бровями**.

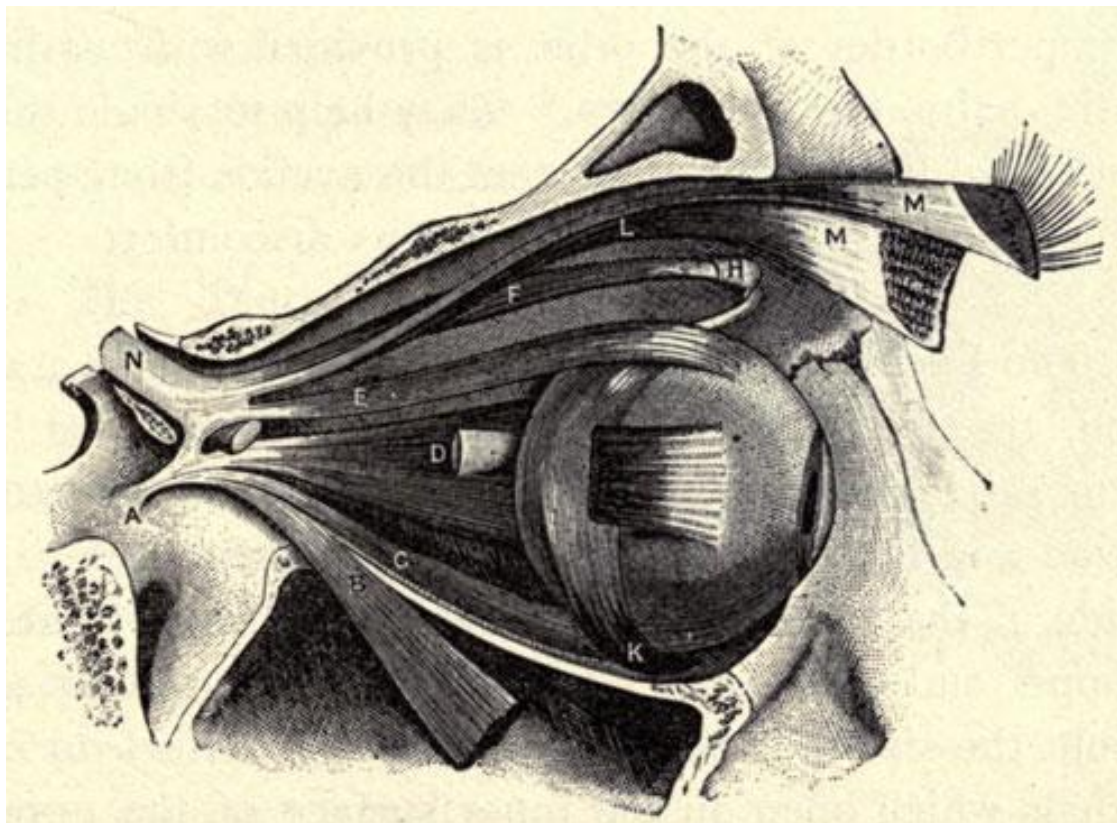


Рис. 134.Мышцы глазного яблока.

- А - прикрепление сухожилия, соединенного с тремя прямыми мышцами;
- Б - наружная прямая мышца, разделенная и повернутая книзу, обнажающая внутреннюю прямую мышцу;
- С, нижняя прямая мышца;
- D - внутренняя прямая мышца;
- E, верхняя прямая мышца;
- F, верхний косой;
- Н, шкив и отраженная часть верхнего скоса;
- К - нижний косой; L - верхний поднимающий палец;
- М - средняя часть той же мышцы (L);
- N, зрительный нерв.

The **Веки**, которых всего два, надвигаются на переднюю часть глазного яблока и защищают его от травм. Они состоят из складок кожи, выстланных слизистой оболочкой, сохраняющей форму благодаря слою волокнистого материала. У внутренней поверхности век находится ряд из двадцати или тридцати желез, известных как *мейбомиевы железы*, которые открываются по свободным краям каждой крышки. Когда одна из этих желез блокируется ее собственной секрецией, возникающее в результате воспаление называется “хлев”.

Внутренняя выстилающая оболочка век известна как **конъюнктива**; она богато снабжена кровеносными сосудами и нервами. После нанесения на веки это отражается на глазных яблоках. Именно эта оболочка иногда воспаляется при простуде.

Свободные края век окаймлены двумя или более рядами волосков, называемых **ресницами**, которые служат как для украшения, так и для использования. Они помогают защитить глаза

от пыли и в определенной степени затеняют их. Их выпадение придает лицу своеобразный, неприглядный вид.

Верхняя граница орбиты покрыта бахромой коротких жестких волосков - **бровями**. Они помогают затенить глаза от чрезмерного света и защитить веки от потоотделения, которое в противном случае вызвало бы серьезный дискомфорт.

335. Слезный аппарат. Природа выделяет особый секрет, **слезы**, для увлажнения и защиты глаз. Аппарат, вырабатывающий этот секрет, состоит из **слезной** или **слезной железы** и **слезных каналов** или **слезных ходов** (рис. 136).

Снаружи глазного яблока, в рыхлой жировой ткани орбиты, в верхнем и наружном углу находится **слезная** или **слезная железа**. Она размером с небольшой миндаль, и от нее отходят несколько маленьких каналов, которые открываются на внутренней поверхности верхнего века. Жидкость из железы вытекает через эти отверстия над глазным яблоком и собирается во внутреннем углу носа. Здесь на каждом веке имеется небольшое красноватое возвышение, или *слезный карункул*, в котором находится отверстие, сообщающееся с небольшим каналом в крышке, который соединяется со **слезным мешком**, расположенным между глазницей и переносицей (рис. 137).

От этого мешка проходит канал, **носовой проток**, длиной около половины дюйма, ведущий в нижнюю часть ноздри. Жидкость, которая затекла через глаз, отводится по этим каналам в нос. Во время сна эта секреция значительно уменьшается. Когда глаза открыты, этого количества достаточно для увлажнения глазного яблока, избыток вводится в нос так постепенно, что это не привлекает внимания.

Слезные каналы иногда закупориваются из-за воспаления носового протока, и жидкость скапливается в уголках век и стекает по щекам, доставляя много неудобств. Выстилающая мембрана век через эти каналы является непрерывной с мембраной ноздрей.

Следовательно, когда слизистая оболочка глаза красная и опухшая, как во время простуды, носовые проходы также раздражаются, а когда носовая оболочка воспалена, раздражение может распространяться вверх и поражать веки.

336. Слезы. Слезная железа находится под контролем нервной системы. Таким образом, если что-либо раздражает веки, стимулируются чувствительные нервы, и впечатление передается в мозг. Оттуда нервные импульсы поступают к слезным железам, что приводит к увеличению потока их секрета. Раздражение чувствительных нервов в носовых ходах при обонянии таких веществ, как лук или едкие соли, часто вызывает обильное выделение слез.

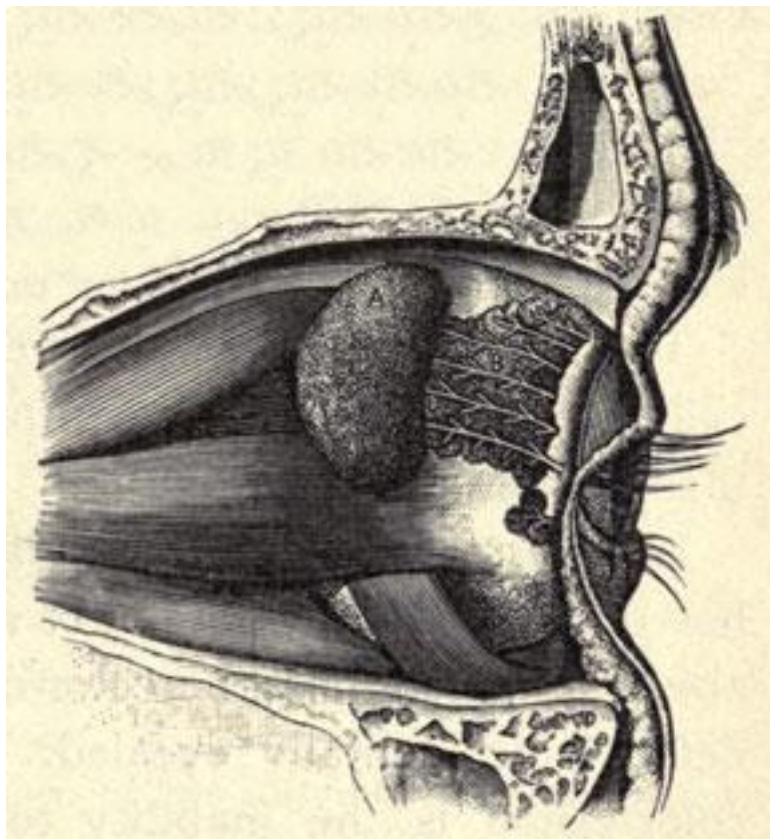


Рис. 135.Слезная железа и протоки.

- Слезная железа размером с небольшой миндальный орех, расположенная в неглубоком углублении в костях орбиты;
- В - слезные протоки (обычно семь), которые образуют ряд отверстий в складке конъюнктивы.

Различные ментальные эмоции, такие как радость и горе, могут приводить к сходным результатам. В этих случаях железы выделяют жидкость в таких количествах, что она не может выйти через слезные каналы, и избыток скатывается по щекам в виде слез. Чрезмерное горе иногда действует на нервные центры прямо противоположным образом, так что активность желез приостанавливается и выделяется меньше жидкости. Это объясняет, почему некоторые люди не проливают слез во время глубокого горя.

Эксперимент 155. Осторожно опустите внутреннюю часть нижнего века вниз. Посмотрите в зеркало, и вы увидите маленькую слезную точку, или отверстие в носовом протоке.

337. Дальтонизм. Существует ненормальное состояние зрения, называемое дальтонизмом, при котором нарушается способность различать различные цвета. Эксперимент показывает, что девяносто шесть из ста мужчин согласны с идентичностью или различием цвета, в то время как остальные четверо демонстрируют дефектное восприятие цвета.

Можно сказать, что у первых *нормальное зрение*; вторых называют *дальтониками*. Любопытный факт, что дальтониками страдают в десять раз больше мужчин, чем женщин.

В своем истинном смысле, **дальтонизм** всегда врожденный, часто наследственный. Это состояние аномального зрения полностью неизлечимо. Человек может страдать дальтонизмом и не знать об этом до тех пор, пока дефект случайно не будет выявлен. Распространенной формой нарушения цветового зрения является неспособность различать *красный* и *зеленый* цвета. Поскольку зеленые огни означают безопасность, а красные -

опасность на железных дорогах, на борту судов и в других местах, становится чрезвычайно важным, чтобы никто, страдающий дальтонизмом, не был нанят на такую службу. В настоящее время статутное право многих штатов требует проведения различных тестов для выявления таких дефектов зрения у работников определенных профессий.

338. Школьная жизнь и зрение. Глаза детей нуждаются в большем уходе, чем глаза взрослых, потому что их глаза все еще находятся в процессе развития. Глаза, как и любой другой орган, которому еще предстоит полностью вырасти, требуют большей осторожности при использовании, чем тот, который уже достиг своего полного размера. Они особенно подвержены воздействию неправильного или дефектного освещения. Следовательно, уход за глазами в школьные годы имеет первостепенное практическое значение.

Ни в каком вопросе здоровья учитель не может оказать более значимой услуги, чем забота о зрении учеников. Дети, страдающие нарушениями зрения, иногда подвергаются наказанию со стороны учителей за предполагаемую глупость. Такие ученики, так же как и глухие, особенно чувствительны к своим дефектам. В каждой классной комнате должно быть много света; он должен поступать с любой стороны или сзади и регулироваться подходящими шторами и занавесками.

Нельзя допускать, чтобы у учеников сформировалась дурная привычка читать, держа книгу близко к глазам. Следует воздержаться от длительного поиска на картах малопонятных названий, напечатанных плохим шрифтом. Напряжение глаз при попытке читать с грифельных досок в последний час послеобеденного занятия или в пасмурную погоду может привести к пожизненному повреждению зрения. По возможности избегайте использования, особенно при плохом освещении, учебников, напечатанных потрепанным шрифтом и изношенных табличек.

Сиденье и письменный стол каждого ученого должны быть тщательно подобраны с учетом особенностей зрения, а также костей и мышц. Особое внимание следует уделять близоруким ученикам и тем, кто возвращается в школу после приступа скарлатины, кори или дифтерии.

Эксперимент 156. Проверка дальтонизма. Ни в коем случае нельзя просить тестируемого назвать цвет. В большом классе студентов почти наверняка найдутся те, кто в той или иной степени страдает дальтонизмом. Наиболее распространенные дефекты характерны для красного и зеленого цветов.

Разместите ворстеды на белом фоне при хорошем освещении. Выберите в качестве цвета для теста моток светло-зеленого цвета, такой, какой был бы получен при смешивании чисто зеленого с белым. Попросите испытуемого выбрать из кучи все те мотки, которые кажутся ему одного цвета, будь то более светлых или темных оттенков. Дальтоник выберет среди прочих некоторые цвета, вызывающие путаницу, например, розовый, желтый. Цветную табличку с этим изображением следует повесить в комнате. Любой, кто выбирает всю зелень и не путает цвета, обладает нормальным цветовым зрением. Если, однако, выбран один или несколько цветов, вызывающих путаницу, действуйте следующим образом: выберите в качестве тестового цвета моток бледно-розового. Если человек не различает красный цвет, он выберет синий и фиолетовый; если зеленый - слепой, серый и зеленый.

Выберите моток ярко-красного цвета. Оператор "Красная шторка" выберет зеленый и коричневый цвета; оператор "Зеленая шторка" выберет красные или светло-коричневые.

339. Практические советы по уходу за глазами. Глаза - чрезвычайно нежный и чувствительный орган. Несмотря на то, что они многострадальны, их выносливость имеет

предел. Как и все другие органы тела, глаза лучше использовать умеренно и рационально. Больше, чем любой другой орган, они требуют внимания к общему состоянию здоровья, такому как состояние кожи, физические упражнения на свежем воздухе, хорошее питание и правильные привычки повседневной жизни.

Ткани глаз особенно чувствительны к любому общему воздействию. Некоторые конституциональные заболевания, такие как ревматизм, отравление свинцом, дифтерия и корь, часто поражают глаза. Особую осторожность следует соблюдать с глазами детей во время и после приступа кори и скарлатины. Глаза маленьких детей не должны подвергаться воздействию яркого света или прямых лучей солнца, как при перевозке в детских колясках.

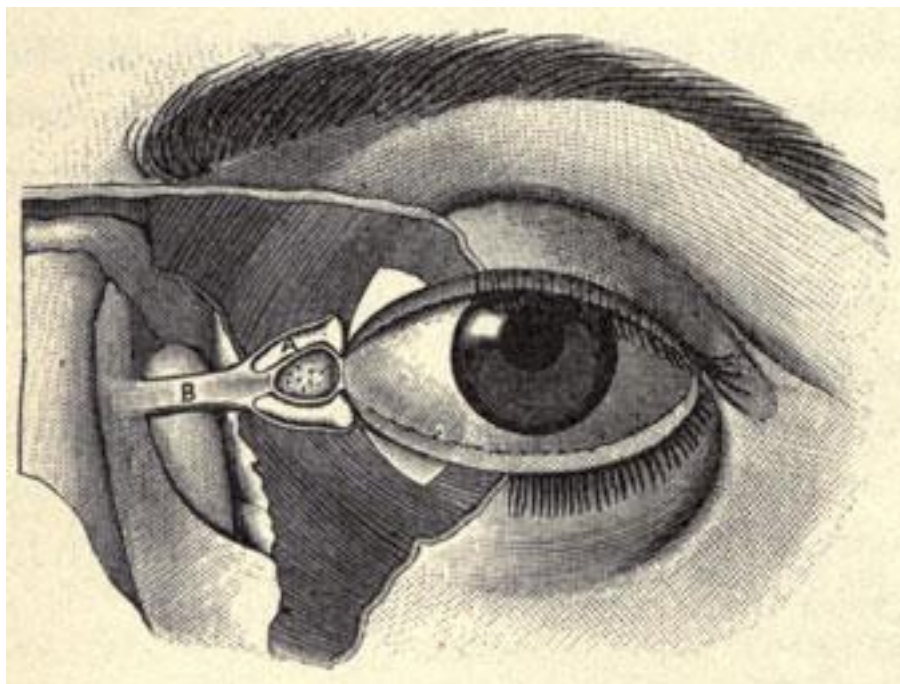


Рис. 136.— Показано взаимное расположение слезного аппарата, глазного яблока и век.

- А, слезные каналы, с крошечными отверстиями, представленными в виде двух черных точек (puncta lacrymalia) справа;
- В, сухожилие круговой пальпебральной мышцы; очевидно, под В виден слезный мешок. На свободных краях век видны крошечные отверстия мейбомиевых желез.

Ниже А видно небольшое коническое возвышение с черными точками (слезный сосочек или карункул).

Очки следует надевать тогда, когда они необходимы. Невыполнение этого требования обычно приводит к большим ненужным страданиям. Далеко не разумно откладывать как можно дольше первое использование очков. Выбор и правильная подгонка очков требуют совместного мастерства как врача, так и оптика. Постоянные головные боли часто вызваны плохим зрением и могут исчезнуть после отмены ношения неподходящих очков.

Привычка читать в машине или где-либо еще ежедневную газету и плохо отпечатанные книги с их размытым и нечетким шрифтом является серьезной нагрузкой на аккомодационный аппарат глаз. Опасно читать ночью в постели или лежа в затемненной или затемненной комнате. Это особенно актуально во время выздоровления после болезни. Мышцы глаз подвергаются чрезмерному напряжению, приспособляясь к неестественному положению. Потрепанный шрифт, бумага из древесной массы и некачественная печать, которые сейчас

так часто используются в дешевых изданиях книг и периодических изданий, часто вредят зрению.

Материалы для чтения не следует подносить ближе к глазам, чем это необходимо для того, чтобы шрифт выглядел идеально четким. Нельзя непрерывно читать шрифт, который нельзя четко разглядеть на расстоянии около восемнадцати дюймов. Те, кто читает ноты, особенно подвержены напряжению глаз, потому что для отслеживания нот требуется точное зрение. Лица, которые носят очки для чтения, должны быть осторожны при использовании их во время прослушивания музыки, а также необходимо хорошее освещение, чтобы избежать чрезмерного напряжения.

После продолжительного чтения в течение некоторого времени глазам следует дать отдых, ненадолго закрыв их или посмотрев на какой-нибудь удаленный объект, хотя бы на несколько мгновений. Книгу, шитье и работу в целом следует держать как можно дальше от глаз, насколько это совместимо с хорошим зрением. Естественная тенденция состоит в том, чтобы изменить это правило. Мы никогда не должны читать, писать, шить или иным образом использовать глаза, когда они блестят или покалывают, или когда зрение тусклое или размытое. В этом случае глаза устают и нуждаются в отдыхе. Большой вред может нанести чтение в сумерках или при искусственном освещении ранним утром, а также чтение и работа в плохо освещенных и плохо проветриваемых помещениях.

Хорошее искусственное освещение гораздо предпочтительнее недостаточного солнечного света. Искусственное освещение должно быть достаточно ярким и устойчивым; мерцающий свет всегда вреден. Езда против сильного ветра, особенно на велосипеде, может оказаться вредной, по крайней мере, для глаз, склонных к любого рода воспалениям. Свет, отражающийся от снега, является распространенным источником травм для глаз. Выходя из темной комнаты, следует соблюдать осторожность и не смотреть сразу на солнце, лампы накаливания, блестящий снег или другие яркие предметы.

Никогда не следует тереть глаза или засовывать в них пальцы,^[46] и тем более при их раздражении каким-либо посторонним веществом. Чем скорее будет удалено вызывающее раздражение вещество, тем лучше.

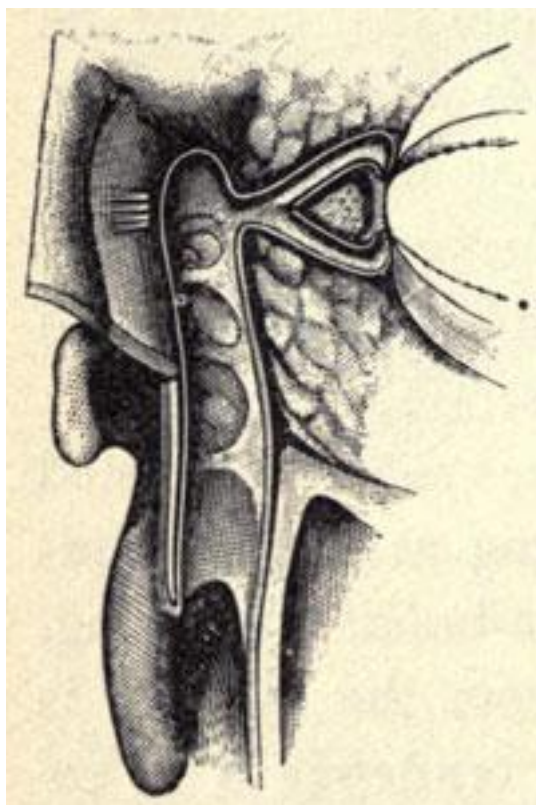


Рис. 137. Слезные каналы, слезный мешок и носовые протоки, открытые передней частью.

340. Действие алкоголя на глаза. Более ранние и легкие формы повреждения глаза в результате употребления интоксикантов довольно хорошо известны: слезотечение глаза и век, покраснение и затемнение органа. И то, и другое является результатом хронического воспаления, которое нагнетает кровь в сосуды роговицы, делая их налитыми кровью и видимыми. Нервы, контролирующие кровообращение в глазу, частично парализованы, и, таким образом, расслабленные сосуды становятся растянутыми.

Но за этим следуют более серьезные результаты. Длительное употребление интоксикантов вызывает заболевания сетчатки, сопровождающиеся во многих случаях заметным снижением остроты и быстроты зрения, а иногда и искажением изображений на поверхности сетчатки. В других случаях закупорка зрительного нерва настолько серьезна, что приводит к прогрессирующему истощению этого органа, вызывая сначала неясное помутнение зрения, которое постепенно становится все хуже и хуже, пока не может наступить полная слепота.

Не подлежит сомнению, что широкое сравнение случаев, проведенное внимательными наблюдателями, доказывает, что значительная часть тех, кто злоупотребляет крепкими напитками, страдают той или иной формой заболевания глаз.

341. Влияние табака на зрение. Табак, распространяя пагубные эффекты, не пренебрегает органами чувств, и особенно глазами. Это приводит к различным порочным последствиям. От едкого дыма воспаляются веки. Наркотик расширяет зрачок, вызывая помутнение и спутанность зрения. Болезненное состояние проявляется сильной болью в глазу, за которой следует нарушение зрения.

Окулисты красноречиво говорят о пагубном воздействии табака, и особенно сигарет, на глаза молодежи. Они упоминают хорошо известное заболевание, табачную слепоту, обычно

начинающуюся с дальтонизма и иногда прогрессирующую с увеличением помутнения зрения до полной потери зрения.^[47]

342. Чувство слуха. Строение человеческого уха гораздо сложнее, чем принято считать. Это аппарат, сконструированный для реагирования на звуковые волны. В целом его можно рассматривать как своеобразную форму нервного окончания.

Наружное ухо образует лишь часть сложнейшего аппарата, посредством которого звуковые волны могут передаваться внутрь к настоящему органу слуха. Действительно чувствительная часть уха, в которой заканчивается слуховой нерв, спрятана для защиты глубоко вне поля зрения в костях головы; настолько глубоко, что звуки не могут воздействовать на нее напрямую. Следовательно, требуется некоторое устройство для проведения звуков внутрь, к этому истинному органу.

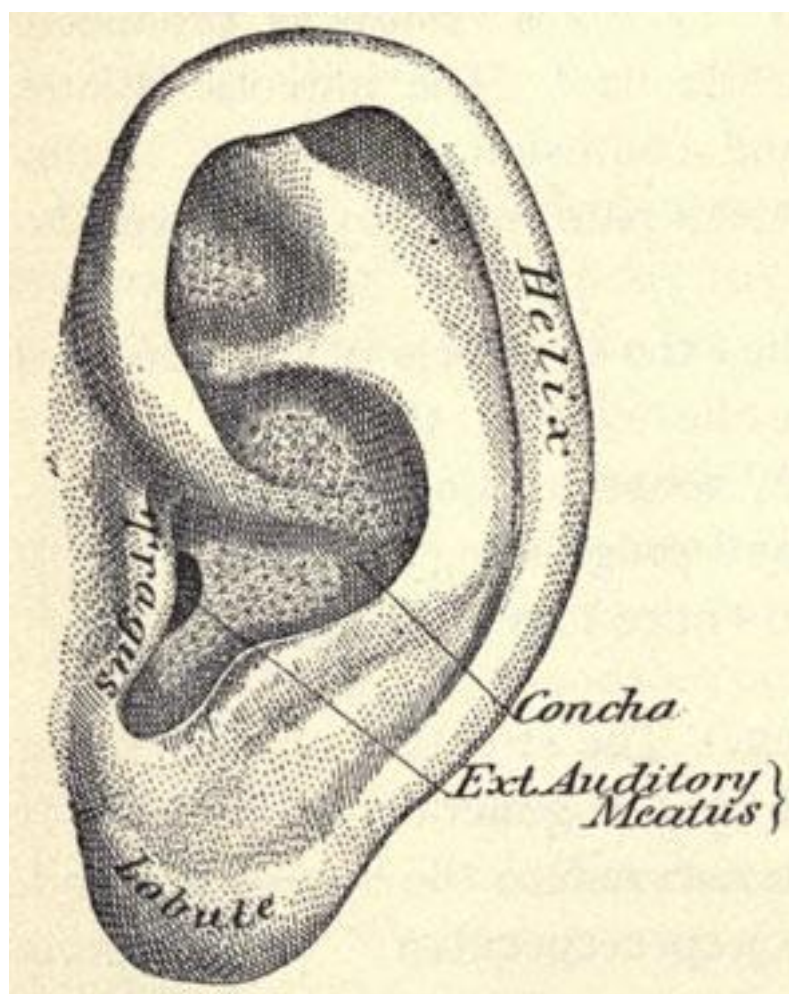


Рис. 138. Ушная раковина, или Ушная раковина.

Изучая строение уха и то, как оно приспособлено реагировать на звуковые вибрации, мы можем разделить его на три части: звукопроводящую часть, известную как **наружное ухо**, **среднее ухо** и глубоко расположенную нервную часть, **внутреннее ухо**.

343. Наружное ухо. Наружное ухо состоит из расширенной части, известной как **ушная раковина** или *ушная раковина*, и прохода, **слухового канала** или *прохода*, ведущего от него внутрь. Поверхность ушной раковины извита для сбора и передачи колебаний воздуха, с помощью которого производится звук, слуховой проход передает эти вибрации к барабанной перепонке. Многие животные двигают ушной раковиной в направлении звука.

Таким образом, лошадь наводит уши, когда слышит шум, чтобы лучше судить о направлении звуков.^[48]

Наружный слуховой проход, ведущий к среднему уху, изогнут и имеет длину около дюйма с четвертью. Возле его внешней части находится ряд тонких волосков, торчащих наружу, чтобы предотвратить проникновение насекомых. В более глубоких частях канала расположены железы, выделяющие *серную вату*, или ушную серу, которая сохраняет влажность канала и помогает защитить его от инородных тел и насекомых. В результате простуды этот воск может скапливаться в достаточных количествах, закупоривая проход и в значительной степени снижая остроту слуха.

344. Среднее ухо. На внутреннем конце наружного слухового прохода находится барабанная перепонка, известная как “барабанная перепонка уха”. Это тонкая овальная мембрана, натянутая под углом поперек глубокого конца прохода, который она полностью закрывает.

Барабанная перепонка, таким образом, является перегородкой между проходом наружного уха и полостью среднего уха. На его внутренней стороне находится небольшая воздушная камера в каменистой части височной кости, называемая **полостью барабанной перепонки**. Его костные стенки выстланы слизистой оболочкой, подобной той, что выстилает нос, рот и горло. На внутренней стенке барабанной перепонки есть два отверстия: круглое окно, или *круглое отверстие*, и овальное окно, или *овальное отверстие*.

Барабанная полость сообщается с задней частью горла **Евстахиевой трубой**. Эта трубка около полутора дюймов в длину и выстлана слизистой оболочкой, подобной слизистой оболочке барабанной полости и горла. Этот проход обычно закрыт, но открывается при глотании. В здоровом состоянии нет сообщения между камерой среднего уха и внешней средой, за исключением евстахиевой трубы. Таким образом, простуда в горле с покраснением и отеком слизистой оболочки обычно сопровождается некоторой степенью глухоты, поскольку отек может перекрывать просвет трубки и, таким образом, препятствовать свободному прохождению воздуха туда и обратно.

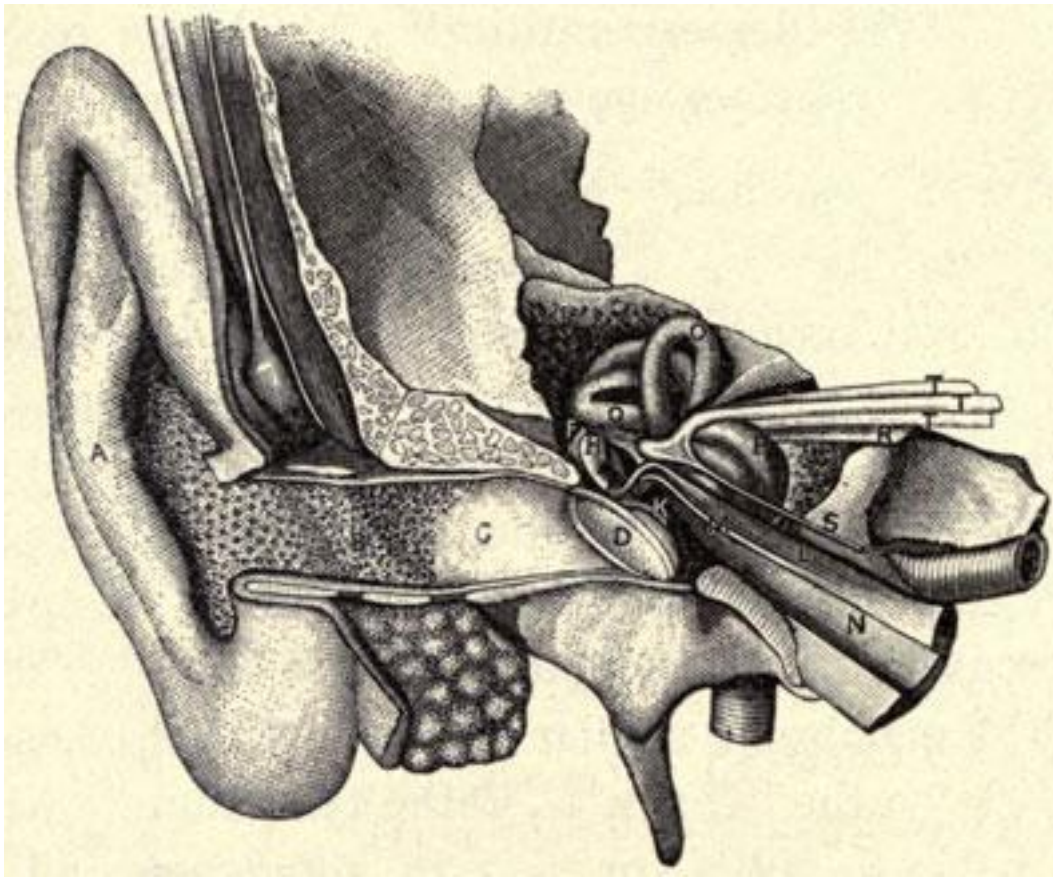


Рис. 139.Общий вид органа слуха.

- А, ушная раковина;
- Б - полость раковины, показывающая отверстия большого количества сальных желез;
- С, наружный слуховой проход;
- D, барабанная перепонка;
- F, наклон;
- H, молоток;
- K, рукоятка молоточка, приложенная к внутренней поверхности барабанной перепонки;
- L - напряженная барабанная мышца;
- между M и K находится барабанная полость;
- N, Евстахиева труба;
- O, P, полукружные каналы;
- R - внутренний слуховой проход;
- S - крупный нерв, отходящий от лицевого ганглия;
- Т, лицевой и слуховой нервы.

Наиболее любопытной особенностью уха является цепочка крошечных подвижных косточек, которые тянутся через полость среднего уха. Они соединяют барабанную перепонку с лабиринтом и служат для передачи вибраций, передаваемых мембране, через полость барабанной перепонки во внутреннее ухо. Этих костей три, и по своей форме они называются **молоточком**, или *молоточком*, **наковальней** *anvil*; and **stapes**, or *stirrup*стремлянкой.....

Молоток прикрепляется своей длинной ручкой к внутренней поверхности барабанной перепонки уха. Круглая головка соединена с наковальней подвижным шарниром, в то время как длинный выступ наковальни аналогично соединен со стременной костью. Пластика стремени фиксируется мембраной в овальном окне внутренней стенки барабанной полости.

Эти маленькие косточки соединены друг с другом и барабанной полостью связками и приводятся в движение тремя крошечными мышцами. Два прикреплены к молотку, они натягивают и расслабляют барабан; другой прикреплен к стремени и предотвращает слишком глубокое вдавливание его в овальное окно.



Рис. 140.—Ушные раковины. (Вид спереди.)

- 1 - молоточек;
- 2, наковальня или наковальня;
- 3, стремя или скоба.

345. Внутреннее ухо. Это одна из самых тонких и сложных частей механизма во всем организме. Это та часть органа, которая воспринимает впечатление от звука и передает его непосредственно в центр сознания в мозге. Тогда мы можем сказать, что слышим.

The **Внутреннее ухо**, или **костный лабиринт**, состоит из трех отдельных частей, или камер различной формы, выдолбленных в височной кости, — **преддверие**, **полукружные каналы** и **улитка**, или раковина улитки.

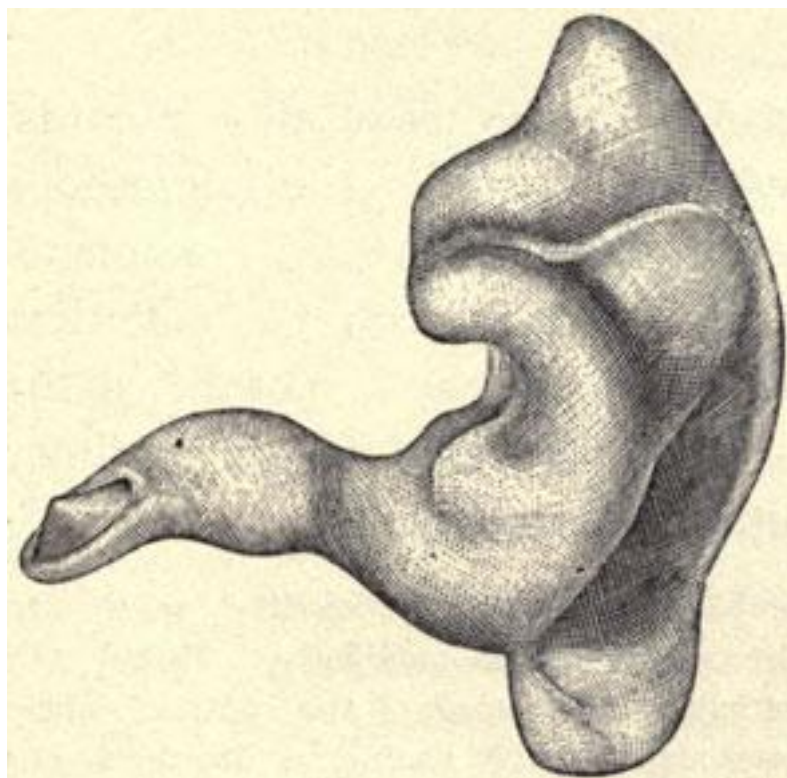


Рис. 141. Слепок наружного слухового прохода. (Вид сзади)

The **Преддверие** - это общая полость, с которой соединяются все остальные части лабиринта. Это камера овальной формы, диаметром около $\frac{1}{3}$ дюйма, занимающая среднюю часть внутреннего уха. Он находится на внутренней стороне овального окна, которое, как мы видели, было закрыто костью стремени. С одной стороны этого вестибюля, или центрального зала, отходят три полукруглых канала, а с другой - улитка.

Три **полукруглых канала**, названные так из-за их формы, представляют собой просто костные трубки шириной около $\frac{1}{20}$ дюйма, образующие изгиб диаметром около $\frac{1}{4}$ дюйма. Они выходят из вестибюля и, обогнув его наподобие обруча, снова возвращаются в вестибюль. Каждый костный канал содержит внутри себя перепончатый канал, на конце которого он расширяется, образуя *ампулу*.

Эксперимент 157. Для вибрации барабанной перепонки и ушных косточек. Закройте рот и плотно зажмите нос. Попробуйте протолкнуть воздух через нос. Воздух расширяет евстахиеву трубу и выталкивается в барабанную перепонку. Отчетливый треск, или щелкающий звук, возникает из-за движения ушных косточек и барабанной перепонки.

The **Улитка**, или раковина улитки, представляет собой еще одну камеру, выдолбленную в твердой кости. Он свернут сам по себе, чем-то напоминая раковину улитки. В центре находится колонна, вокруг которой вьется длинный спиральный канал. Один проход из улитки открывается непосредственно в преддверие; другой ведет в камеру среднего уха и отделен от нее маленьким круглым окошком, уже описанным.

Улитка содержит тысячи мельчайших тяжей, известных как волокна или *кортиев орган*.^[49] Под микроскопом они представляют собой внешний вид клавиатуры пианино. Эти волокна, кажется, вибрируют в такт бесчисленным оттенкам звуков, которые ежедневно проникают в ухо. От волоскоподобных отростков на этих туго натянутых волокнах слуховые импульсы, по-видимому, передаются в мозг.

Трубки и камеры внутреннего уха окружают и защищают тонкий перепончатый мешок точно такой же формы, как и они сами. Между костными стенками проходов и перепончатой сумкой внутри находится тонкая прозрачная жидкость, *перилимфа*. Сам мембранозный мешок содержит аналогичную жидкость, *эндолимфу*. В этой жидкости обнаружено несколько мельчайших кристаллов извести, похожих на крошечные частицы песка, называемых *отолитами*, или ушными камнями. Каждое движение жидкости само по себе бросает эти крупинки из стороны в сторону.

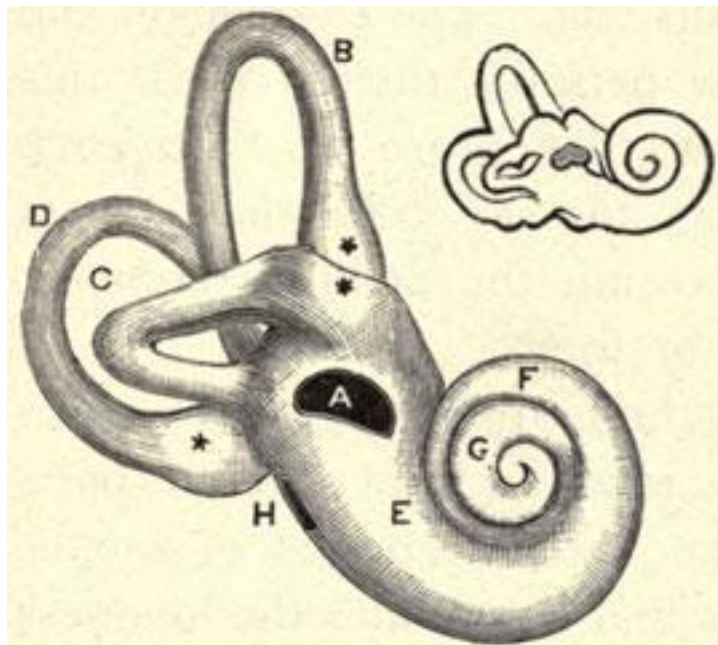


Рис. 142. Костяное внутреннее ухо с правой стороны. (Увеличено; верхний рисунок натурального размера.)

- A, овальное окно (foramen ovale);
- B, C, D, полукружные каналы;
- * представляет выпуклую часть (ампулу) каждого канала;
- E, F, G улитка, H, круглое окно (круглое отверстие).

The **Слуховой нерв**, или слуховой нерв, проходит во внутреннее ухо через проход в твердой кости черепа. Его мельчайшие нити, наконец, распространились по внутренним стенкам перепончатого лабиринта двумя ответвлениями: одно идет к преддверию и ампулам на концах полукружных каналов, другое ведет к улитке.

346. Механизм слушания. Звуковые волны достигают уха и направляются раковиной к наружному проходу, в конце которого они достигают барабанной перепонки. Когда звуковые волны ударяются об эту тонкую мембрану, она начинает вибрировать, воспроизводя в своих движениях характер колебаний воздуха, которые на нее обрушились.

Теперь колебания барабанной перепонки передаются по цепочке костей, прикрепленных к ее внутренней поверхности, и достигают кости стремени. Теперь стремя совершает возвратно-поступательное движение в овальном окне, передавая слуховой импульс внутрь, во внутреннее ухо.

Каждый раз, когда стременистая кость вдавливаются внутрь и вытягивается из овального окна, водянистая жидкость (перилимфа) в преддверии и внутреннем ухе приходит в движение с большей или менее силой, в зависимости от интенсивности звука. Перепончатый лабиринт

занимает центральную часть преддверия и отходящие от него проходы. Таким образом, когда перилимфу встряхивают, она передает импульс жидкости (эндолимфы), содержащейся во внутреннем мембранозном мешке. Эндолимфа и крошечные песчинки колосьев теперь выполняют свою роль в этом удивительном и сложном механизме. Они ударяются о стенки перепончатого мешка и таким образом поражают концы слуховых нервов, которые передают слуховые импульсы к очагу ощущения в головном мозге.

Именно в очаге ощущений в мозге, называемом *сенсориумом*, различные слуховые импульсы, получаемые из разных частей внутреннего уха, сливаются в один и интерпретируются как звуки. Именно степень вибраций определяет громкость звука; их количество определяет высоту звука.

Эксперимент 158. Жажмите тикающие часы между зубами или прикоснитесь к верхним резцам вибрирующим камертоном; закройте оба уха и обратите внимание, что тиканье или вибрация слышны громче. Разлепите одно ухо и обратите внимание, что тиканье или вибрация слышны громче всего в заткнутом ухе.

Эксперимент 159. Держите вибрирующий камертон на резцах до тех пор, пока не перестанете слышать его звучание. Закройте одно или оба уха, и вы это услышите.

Эксперимент 160. Послушайте тиканье часов или электрическую вибрацию камертона. Закройте рот и ноздри и сделайте либо глубокий вдох, либо глубокий выдох, чтобы изменить напряжение воздуха в барабанной перепонке; в обоих случаях звук ослабевает.

Эксперимент 161. С человеком с завязанными глазами проверьте его чувство направления звука, *например*, соединив две монеты. Это очень несовершенно. Пусть человек прижмет обе ушные раковины к боковой части головы и проведет обеими руками вертикально перед каждым проходным отверстием. Если человек издает звук впереди, наблюдаемый отнесет его к тому, кто находится позади него.

347. Практические советы по уходу за ухом. Этим очень нежным и сложным органом часто пренебрегают, когда срочно требуется квалифицированное лечение, и часто с ним обращаются по невежеству и небрежности, когда его следует оставить в покое.

Никогда не вставляйте в слуховой проход уголки полотенец, ушные ложки, кончики зубочисток, шпилек для волос или любых других заостренных инструментов. Это ненужная и опасная практика, обычно вызывающая со временем ту или иную форму воспаления. Ссадины кожи в образовавшемся таким образом канале создает благоприятную почву для роста растительных паразитов.

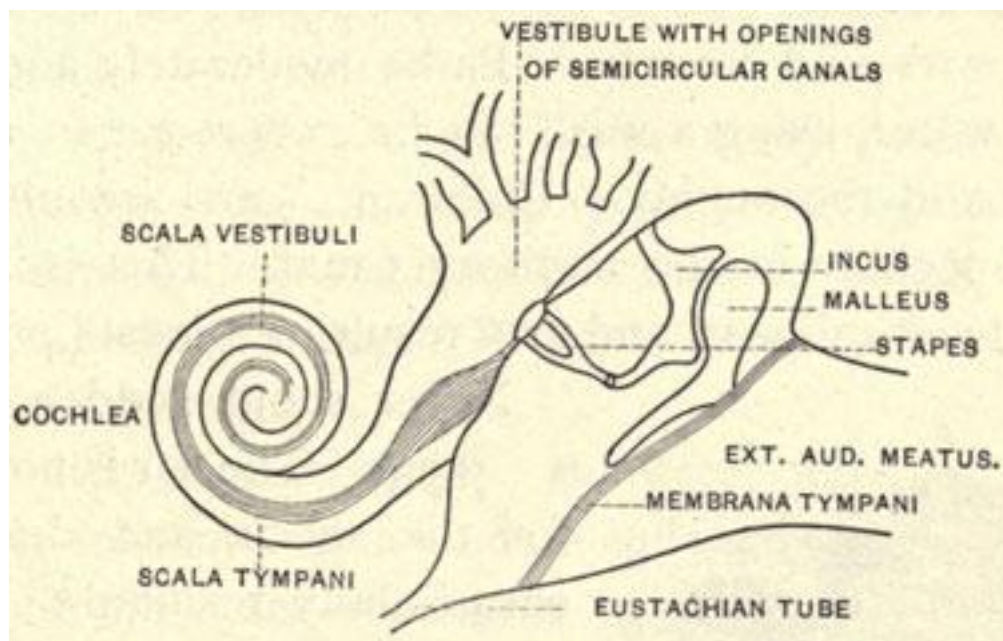


Рис. 143.—Схема Среднего и Внутреннего уха.

Это, в свою очередь, может привести к хроническому воспалению канала и барабанной перепонки. Опять же, всегда существует риск того, что локоть может быть сдвинут, а инструмент проткнут через головку барабана. Существует, конечно, естественное желание облегчить зуд в ухе. Это следует делать кончиками пальцев или не делать вообще.

Распространенное мнение о том, что для лечения зубной боли что-то нужно закапывать в ухо, ошибочно. Это лечение не лечит зубную боль и может привести к травме нежных частей уха. Кусочек впитывающей ваты, аккуратно вставленный в ухо, можно носить на улице, когда холодный воздух вызывает боль, но его следует снимать при входе в дом.

Частое купание в холодной воде прудов и рек может нанести вред как ушам, так и общему состоянию здоровья. При купании в соленой воде сила волн, ударяющих в уши, часто приводит к боли в ушах, длительному воспалению или нарушению слуха; чтобы уменьшить этот риск, вставьте в уши небольшие пробки из впитывающей ваты.

Уши часто по неосторожности подвергаются воздействию холодной воды в ненастную погоду. Никогда не следует использовать очень холодную воду для промывания ушей и ноздрей. Купайте умеренно и осторожно в чуть теплой воде, используя вместо губки тряпку для мытья посуды; вытирайте аккуратно и тщательно. Уши детей часто моют грубо, особенно в слуховом проходе. Это вовсе не обязательно для поддержания чистоты и может привести к местному воспалению.

Никогда не кричите внезапно человеку на ухо. Ухо не подготовлено к шоку, и иногда это приводит к глухоте. Внезапный взрыв, грохот пушки, может привести к разрыву барабанной перепонки, особенно если евстахиева труба в это время закрыта. Во время интенсивной канонады солдаты учат держать рот открытым, чтобы обеспечить равный приток воздуха.

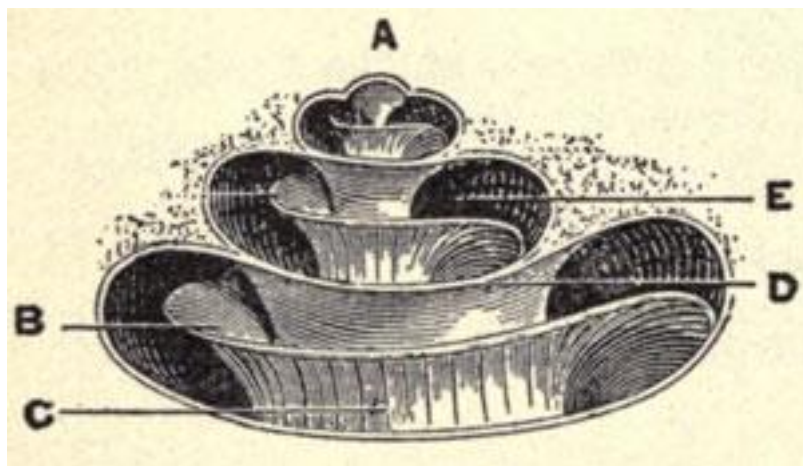


Рис. 144.—Разрез улитки.

От прямой А вниз идет направление центральной колонки, на которую указывает Е. В указывает на выступающий гребень, почти разделяющий канал трубки на верхний отсек (D) и нижний (C).]

Насекомые могут проникать в уши и вызывать раздражение, боль и испуг, возможно, приводя к рвоте и даже судорогам у нервных детей. Зажженная лампа, поднесенная к входу в ухо, часто побуждает насекомое-обидчика выползти на свет. Несколько капель теплой воды, сладкого масла или патоки, закапанных в ухо, помогут избавиться от незваного гостя.

Когда из ушей появляются выделения, не стоит затыкать их ватными тампонами. Они удерживают только то, от чего следует избавиться. Не ложитесь спать, положив голову на подоконник или в любом другом положении, подставляя уши сквознякам холодного или влажного воздуха.

Не следует прилагать никаких усилий для удаления ушной серы, если только она не скапливается чрезмерно. Кожа канала растет наружу, и лишний воск и пыль будут естественным образом удалены, если их оставить в покое. Никогда не используйте ни одно из многочисленных средств или “капель”, рекламируемых для лечения глухоты. Невралгическая боль в канале, обычно классифицируемая как боль в ухе, может быть вызвана сгнившими или неправильно пломбированными зубами.

Хинин, столь широко используемый во многих препаратах от малярии, вызывает своеобразный звон в ушах. Это предупреждение о том, что его следует принимать в меньших дозах или, возможно, на время прекратить. В некоторых случаях хинин может вызывать временную глухоту.

Практика закапывания холодной воды в ноздри иногда сопровождается острым воспалением среднего уха, часть воды попадает через евстахиеву трубу в эту часть органа слуха. Спринцевание для носа, которое так часто рекомендуют в качестве домашнего средства от катарального насморка, следует применять только с большой осторожностью и всегда в соответствии с подробными указаниями врача.

348. Влияние табака на слух. Употребление табака часто ухудшает слух. Раздражающий дым, заполняющий всю внутреннюю полость рта и глотки, легко проникает по евстахиевой трубе, высушивает мембрану и раздражает или воспаляет нежный механизм внутреннего уха. Таким образом, могут быть вызваны различные серьезные нарушения слуха, такие как неестественные шумы, свист и рев, за которыми часто следует частичная потеря слуха.

Слух может ухудшиться из-за употребления алкогольных напитков. Алкоголь воспаляет слизистую оболочку горла, затем из-за своей близости к слизистой оболочке евстахиевой трубы и, наконец, может повредить нежный аппарат внутреннего уха.

Дополнительные эксперименты.

Эксперимент 162. Используйте небольшой деревянный циркуль или обычную линейку, концы которой защищены небольшим кусочком пробки. Слегка и одновременно приложите кончики циркуля к разным частям тела и определите, на каком расстоянии друг от друга эти точки ощущаются как две. Ниже приведен порядок чувствительности: кончик языка, кончик среднего пальца, ладонь, лоб и тыльная сторона ладони.

Эксперимент 163. Как и в предыдущем эксперименте, протестируйте кожу руки, начиная от плеча и спускаясь вниз. Обратите внимание, что чувствительность выше при тестировании в направлении пальцев, а также в поперечной, чем в длинной оси конечности. Во всех случаях сравните результаты, полученные на обеих сторонах тела.

Эксперимент 164. С помощью спрея-производителя сбрызните тыльную сторону ладони эфиром и наблюдайте, как исчезает чувствительность.

Эксперимент 165. Прикоснитесь ко лбу указательным пальцем; кажется, что палец ощущает прикосновение, но при быстром потирании указательным пальцем лба именно последнее интерпретируется как “ощущение” пальца.

Эксперимент 166. Вообще говоря, ощущение прикосновения относится к кожным поверхностям. Однако в некоторых случаях оно распространяется даже дальше. Крепко держа в одной руке трость или карандаш, прикоснитесь ими к какому-либо предмету; ощущение передается на кончик трости или карандаша.

Однако, если трость или карандаш свободно держать в руке, человек испытывает два ощущения: одно соответствует предмету, к которому прикасается, а другое связано с соприкосновением стержня с кожей. Процесс жевания дает хороший пример привязки ощущений к периферии тела и за ее пределами.

Эксперимент 167. Приготовьте крепкий раствор сульфата хинина с добавлением небольшого количества серной кислоты для его растворения (*горький*), пятипроцентный раствор сахара (*сладкий*), десятипроцентный раствор поваренной соли (*физиологический раствор*) и однопроцентный раствор уксусной кислоты (*acid*). Вытрите язык насухо и положите на его кончик кристаллик сахара. Вкуса не почувствуете, пока он не растворится.

Эксперимент 168. Нанесите кристаллик сахара на кончик языка, а другой - на спинку. Сладкий вкус будет более выражен на кончике.

Эксперимент 169. Повторите процесс с сульфатом хинина в растворе. Вкус его едва ощущается на кончике, но сразу ощущается на задней части языка. Проверьте, где вкус солей и кислот ощущается наиболее остро.

Эксперимент 170. Чтобы проиллюстрировать мышечное ощущение. Возьмите две равные гирьки из железа или свинца; нагрейте одну, а другую оставьте холодной. Холодный вес будет казаться еще тяжелее.

Эксперимент 171. Положите тонкий диск из *холодного* свинца размером с серебряный доллар на лоб человека с закрытыми глазами; снимите диск и на то же место положите два

теплых диска одинакового размера. Человек оценит, что последний примерно такого же веса или легче, чем один холодный диск.

Эксперимент 172. Сравните два одинаковых деревянных диска, и пусть диаметр одного из них будет немного больше диаметра другого. Разогрейте тот, что поменьше, более чем до 120 ° F. И он будет считаться более тяжелым, чем холодный тот, что побольше.

Эксперимент 173. *Для иллюстрации влияния возбуждения одного органа чувств на другие органы чувств.* Маленькие цветные пятна, форма и цвет которых неясны, могут становиться такими, когда камертон продолжает вибрировать возле ушей. У других людей визуальные впечатления уменьшаются в результате того же процесса.

При прослушивании тиканья часов тиканье звучит слабее или громче, если смотреть на источник света через очки разного цвета.

Если опустить палец в холодную или теплую воду, температура, по-видимому, повышается, когда перед глазами подносят красный стакан.

Эксперимент 174. *Формирование перевернутого изображения на сетчатке.* Возьмите только что удаленный бычий глаз; отсеки склероз от той части его заднего сегмента, которая находится рядом со зрительным нервом. Сверните лист почерневшей бумаги в виде трубочки, черной поверхностью внутрь, и поместите в нее глаз так, чтобы роговица была направлена вперед. Посмотрите на объект —*например*, на пламя свечи - и наблюдайте за перевернутым изображением пламени, просвечивающего сквозь сетчатку и сосудистую оболочку, и обратите внимание, как изображение перемещается при перемещении свечи.

Эксперимент 175. Сфокусируйте пламя свечи или другого объекта на матовой стеклянной пластинке обычной фотокамеры и наблюдайте за маленьким перевернутым изображением.

Эксперимент 176. *Для иллюстрации сферической аберрации.* Прорежьте отверстие для булавки в затемненном куске картона; посмотрите на источник света, расположенный на большем расстоянии, чем нормальное расстояние аккомодации. Вы увидите лучистую фигуру с четырьмя-восемью радиусами. Фигуры, полученные от противоположных глаз, вероятно, будут отличаться по форме.

Эксперимент 177. Держите тонкую деревянную палочку или карандаш примерно в футе от глаз и смотрите на удаленный объект. Обратите внимание, что объект кажется двойным. Закройте правый глаз; изображение слева исчезнет, и *наоборот*.

Эксперимент 178. *Показать движения радужной оболочки.* Это чрезвычайно красивый эксперимент, который легко провести. Смотрите через отверстие для булавки в карточке на однородную белую поверхность, похожую на белый абажур обычной настольной лампы. Смотрите правым глазом через отверстие для булавки, левый глаз закрыт. Обратите внимание на размер (слегка тусклого) круглого поля зрения. Откройте левый глаз, поле зрения становится ярче и меньше (сужение зрачка); закройте левый глаз, через заметное время видно, что поле зрения (теперь слегка тусклое) постепенно расширяется. Таким образом, человек может видеть и наблюдать скорость движений своей собственной радужной оболочки.



Рис. 145.

Эксперимент 179. *Показать слепую зону.* Закрыв левый глаз, пусть правый будет устремлен на крест, как показано на рис. 145. Когда книгу держат на расстоянии вытянутой руки, будут видны и крест, и круглое пятно; но если книгу поднести примерно на 8 дюймов к глазу, пристально удерживая взгляд на кресте, круглое пятно сначала исчезнет, но по мере приближения книги снова будут видны и крест, и круглое пятно.

Эксперимент 180. *Чтобы проиллюстрировать продолжительность отпечатков на сетчатке.* На круглом белом диске, примерно на полпути между центром и окружностью, закрепите маленький черный продолговатый диск и быстро вращайте его с помощью вращающегося колеса. На черном фоне появляется серое кольцо, показывающее, что впечатление на сетчатке сохраняется определенное время.

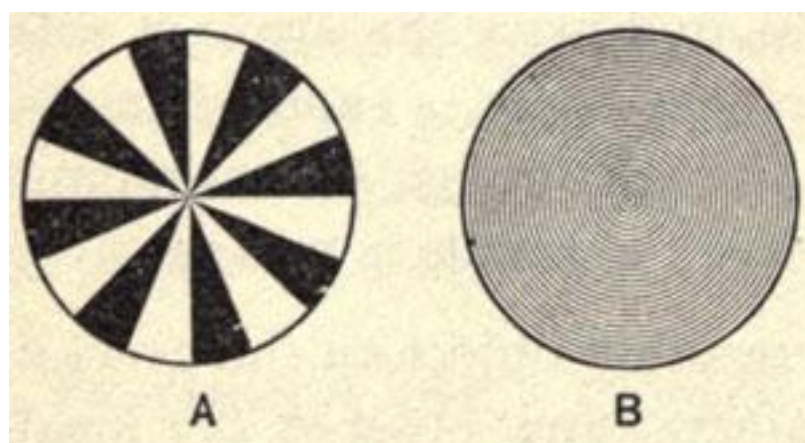
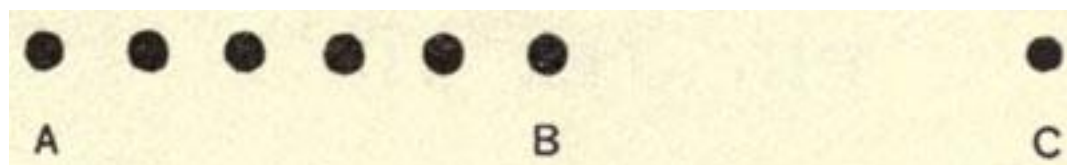


Рис. 146.—Оптические диски.

Диск А, имеющий черный и белый сектора, при быстром вращении приобретает ровный серый оттенок, как у В.

Эксперимент 181. Разделите круглый лист картона на черный и белый сектора, как показано на рисунке А (рис. 146). Прикрепите его так, чтобы он быстро вращался, как на швейной машинке. Получится ровный серый оттенок, как на рисунке В.

Эксперимент 182. *Чтобы проиллюстрировать несовершенные визуальные суждения.* Нарисуйте три круглые черные точки, А, В, С, одинакового размера, на одной линии, и пусть А и С будут равноудалены от В. Между А и В нарисуйте еще несколько точек того же размера. Тогда А и В будут казаться расположенными дальше друг от друга, чем В и С.



По той же причине из двух квадратов абсолютно одинакового размера, один из которых отмечен попеременно четкими и темными поперечными полосами, а другой попеременно четкими и темными вертикальными отметинами, первый будет казаться шире, а второй - выше другого.

Эксперимент 183. Нарисуйте на белой карточке два квадрата одинакового размера. Поперек одной нарисуйте *горизонтальные* линии на равных расстояниях, а в другой сделайте аналогичные *вертикальные* линии. Держите их на некотором расстоянии. Тот, что

с горизонтальными линиями, кажется выше, чем есть на самом деле, в то время как тот, что с вертикальными линиями, кажется шире, т.е. Оба кажутся продолговатыми.

Эксперимент 184. Посмотрите на ряд букв и цифр (8). Некоторым верхние половинки букв и цифр могут казаться того же размера, что и нижние половинки, другим нижние половинки могут казаться больше. Держите фигуру вверх ногами и обратите внимание, что между ними есть значительная разница, так как нижние половинки значительно больше.

С С С С С С С С С С С С 8 8 8 8 8 8 8 8 8

Эксперимент 185. Для иллюстрации несовершенного визуального суждения. Длина линии, по-видимому, меняется в зависимости от угла наклона и направления некоторых других линий по отношению к ней (рис. 147). Длина двух вертикальных линий одинакова, но В выглядит намного длиннее А.

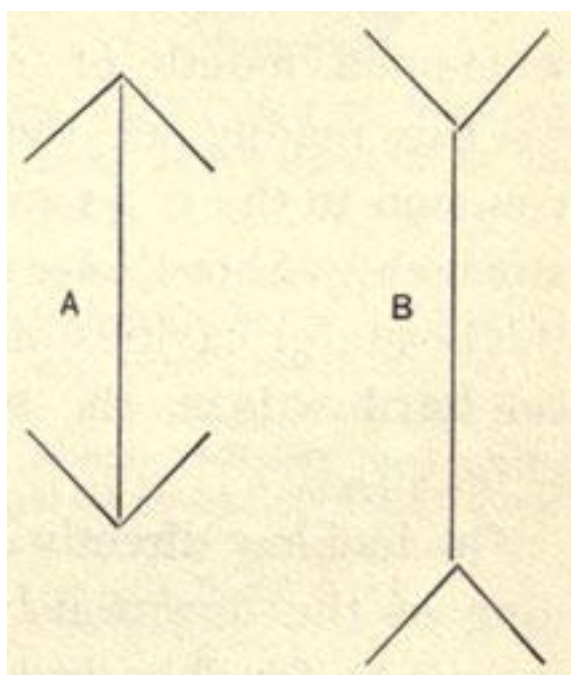


Рис. 147.— Чтобы показать ложную оценку размера.

Эксперимент 186. При непрямом зрении определение направления еще более несовершенно. Облокотившись на большой стол, зафиксируйте точку на столе, а затем попробуйте расположить три маленьких листка цветной бумаги по прямой линии. Независимо от расстояния от точки фиксации и видимые непрямым зрением, расположены не по прямой линии, а по дуге круга с большим радиусом.

Глава XII.

Горло и голос.

349. Горло. Горло - это, так сказать, двойная магистраль, по которой воздух, которым мы дышим, проходит через гортань по пути к легким, и по которой пища, которую мы проглатываем, достигает пищевода по пути в желудок. Следовательно, это очень важная область тела, участвующая в таких важных актах, как дыхание и пищеварение.

Горло окружено и защищено различными мышцами и костными структурами, вдоль которых проходят крупные кровеносные сосуды, питающие голову, и крупные нервные стволы, идущие от мозга к нижележащим частям.

Мы уже описали **пути поступления пищи** (глава VI) и **воздушные пути** (глава VIII.).

Чтобы получить правильное представление о горле, мы должны заглянуть в широко открытый рот какого-нибудь друга. Опуская язык, мы можем легко увидеть заднюю стенку **глотки**, которая является общей для двух основных путей, ведущих к легким и желудку. Выше мы замечаем дыхательные пути, которые ведут к задним полостям носа. Мы уже описали **твердое небо, мягкое небо, язычок и миндалины** (рис. 46).

Если смотреть прямо за эти органы, мы видим начало нисходящего прохода — глотку. Если теперь язык сильно вытянуть вперед, за ним можно увидеть изогнутый гребень. Это **надгортанник**, который, как мы уже узнали, закрывается, подобно крышке коробки, над верхней частью гортани (с. 137 и 203).

Горло выстлано слизистой оболочкой, покрытой мерцательным эпителием, который выделяет смазывающую жидкость, которая сохраняет части тела влажными и податливыми. Избыток этого секрета образует густую, вязкую массу слизи, которая раздражает проходы и вызывает попытки откашливания, чтобы избавиться от нее.

350. Гортань. Гортань, важнейший орган голоса, образует коробчатую верхнюю часть трахеи. Он построен из хрящей различной формы, соединенных связками. Снаружи он покрыт мышцами; изнутри выстлан слизистой оболочкой, непрерывной с другими дыхательными путями.

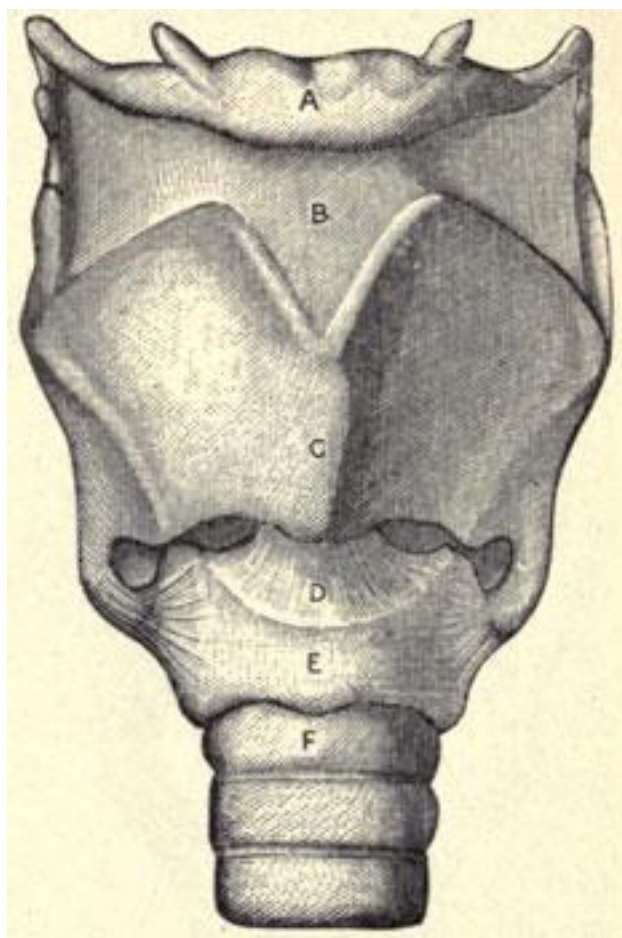


Рис. 148. Вид хрящей спереди, выступающих вперед и образующих стенки и связки “Адамова яблока”, отчетливо видны и гортань. (Вид спереди.)

- А - подъязычная кость;
- В - щитовидно-подъязычная мембрана;
- С - щитовидный хрящ;
- D, эрико-тиреоидная мембрана;
- Е, перстневидный хрящ, боковые связки видны с каждой стороны;
- F, верхнее кольцо трахеи.
- (“Адамово яблоко” находится в V-образном углублении на линии а с В и С.)

Каркасом гортани являются два хряща, **щитовидный** и **перстневидный**, расположенные один над другим. Более крупная из них, называемая **щитовидной железой** из-за предполагаемого сходства со щитом, состоит из двух вытянутых крыльев, которые соединяются спереди, но разделены широким промежутком сзади. Соединенные края спереди выступают вперед и образуют “Адамово яблоко”, которое хорошо видно и легко ощущается большинством людей, особенно очень худощавыми мужчинами.

Сверху и с боков возвышаются два рога, соединенные ремешками с **подъязычной костью**, на которой подвешена гортань. Эта кость прикреплена мышцами и связками к черепу. Она находится у основания языка и может быть легко прощупана пальцем за подбородком под углом челюсти и шеи (с. 41 и рис. 46). С нижней стороны щитовидной железы два рога выступают вниз, соединяясь с перстневидной костью. Таким образом, щитовидная железа опирается на перстневидный хрящ и может передвигаться по нему.

The **Перстневидный** хрящ, названный так из-за его воображаемого сходства с печаткой, меньше, но толще и прочнее щитовидной железы и образует нижнюю и заднюю часть полости гортани. Этот хрящ довольно чувствителен к давлению пальцев и является причиной острой боли, ощущаемой, когда мы пытаемся проглотить большой и твердый кусок пищи, не прожеванный должным образом.

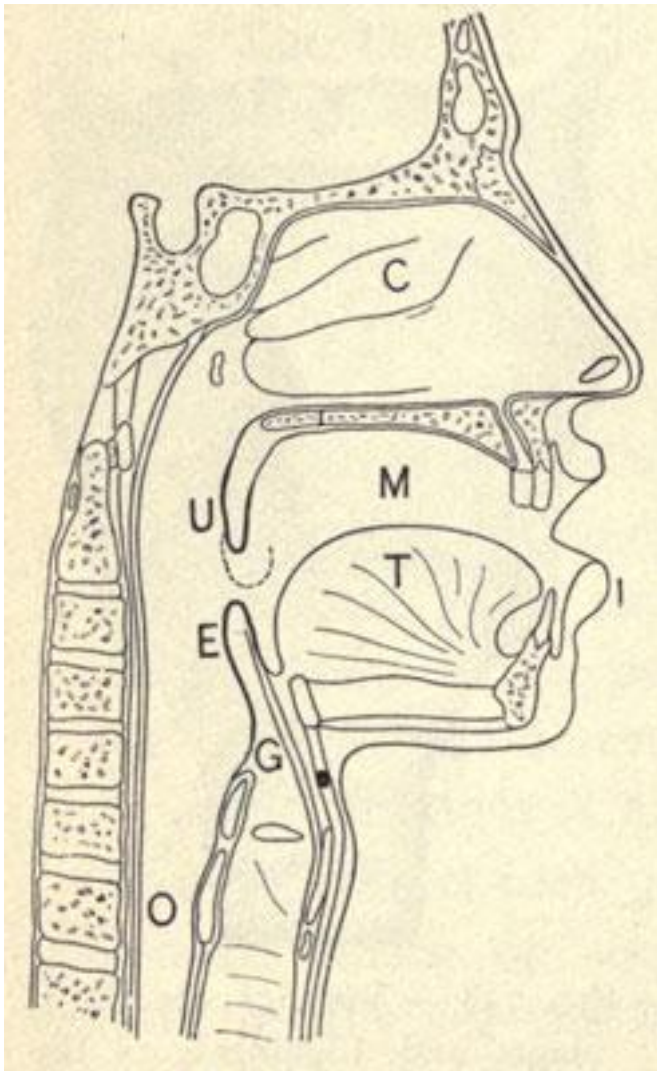


Рис. 149.— Схема сечения носоглоточных проходов.

- С, носовые полости;
- Т, язык;
- L, нижняя челюсть;
- М, устье;
- U, язычок;
- Е - надгортанник;
- G, гортань;
- О, пищевод.

На верхнем крае перстневидного хряща расположена пара очень своеобразных хрящей пирамидальной формы, называемых **черпаловидными**, которые имеют большое значение для формирования голоса. Эти хрящи увенчаны небольшими роговидными выступами и прикрепляются под передними углами к **истинным голосовым связкам**, а под задними углами - к мышцам, которые открывают и закрывают **голосовую щель**, или верхнее отверстие трахеи. В своем естественном положении черпаловидные хрящи чем-то напоминают горлышко кувшина, отсюда и их название.

351. Голосовые связки. Слизистая оболочка, которая выстилает различные хрящи гортани, состоит из нескольких складок. Таким образом, одна складка, свободный край которой

образован полосой эластичных волокон, проходит горизонтально наружу с каждой стороны по направлению к средней линии, на уровне основания черпаловидных хрящей. Эти складки называются **истинными голосовыми связками**, за счет движений которых вырабатывается голос.

Над ними находятся другие складки слизистой оболочки, называемые **ложными голосовыми связками**, которые не принимают участия в выработке голоса. Расположение истинных голосовых связок, выступающих по направлению к средней линии, сводит к простой щели пространство между частью гортани над ними и частью под ними. Это сужение гортани называется голосовой щелью.

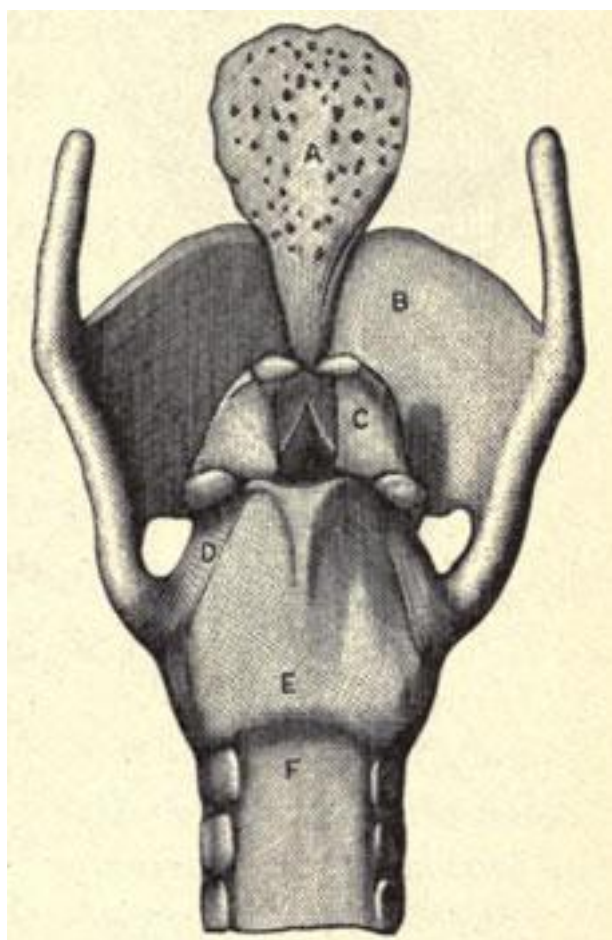


Рис. 150.—Вид хрящей и связок гортани. (Вид сзади.)

- А - надгортанник;
- В - щитовидный хрящ;
- С, черпаловидный хрящ;
- D - связка, соединяющая нижнюю роговицу щитовидной железы с задней частью перстневидного хряща;
- Е - перстневидный хрящ;
- F, верхнее кольцо трахеи.

352. Механизм голоса. Механизм голоса легче понять, изучив рис. 150. Здесь мы имеем гортань, если смотреть сзади, со всеми мягкими частями, связанными с ней. При взгляде вниз видны складки, образующие настоящие голосовые связки, окружающие V-образное отверстие (голосовую щель), узкая часть которого находится спереди.

Форма этого отверстия может быть изменена с помощью тонко скоординированных действий мышц гортани. Например, голосовые связки могут быть сведены так близко друг к другу, что образовавшееся пространство превращается в простую щель. Воздух, проталкиваемый через щель, заставит края складок вибрировать и будет издаваться звук.

Вариации формы вступления будут определять вариации звука. Теперь, если различные мышцы гортани расслаблены, отверстие голосовой щели становится шире. Таким образом, воздух входит в гортань и выходит из нее во время дыхания, не вызывая достаточной вибрации связок, чтобы произвести какой-либо звук.

Мы можем сказать, что создание голоса осуществляется с помощью устройства, подобного устройству некоторых музыкальных инструментов, при этом звуки, производимые вибрациями голосовых связок, изменяются трубками сверху и снизу. Все музыкальные звуки возникают из-за движений или вибраций, происходящих с определенной регулярностью, и они различаются по громкости, высоте тона и качеству. Громкость звука зависит от степени вибраций, высота звука - от частоты вибраций, а качество - от смеси тонов, создаваемых вибрациями различной частоты, связанными друг с другом.

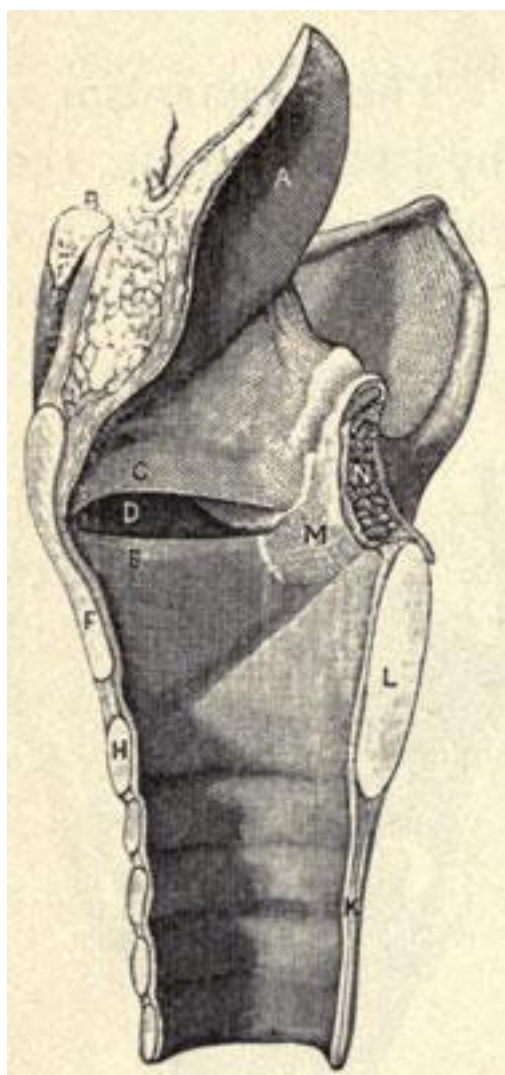


Рис. 151. Продольный разрез гортани. (Показаны голосовые связки.)

- А, надгортанник;
- В, участок подъязычной кости;

- С - верхняя голосовая связка;
- D - желудочек гортани;
- E - нижняя голосовая связка;
- F - участок щитовидного хряща;
- H - участок передней части перстневидного хряща;
- K, трахея;
- L - участок задней части перстневидного хряща;
- M, черпаловидный хрящ;
- N, участок черпаловидной мышцы.

353. Факторы, влияющие на формирование голоса. Мышцы, которые проходят от перстневидного хряща к наружному углу черпаловидных желез, сближают голосовые связки и параллельны друг другу, так что пространство между ними сужается до щели. Теперь сильный выдох выталкивает воздух из легких через щель между связками и вызывает в них вибрацию. Вибрация небольшая, но очень быстрая. Другие мышцы соединены с черпаловидными хрящами, которые служат для разделения голосовых связок и широкого раскрытия голосовой щели. Сила выходящего потока воздуха определяет степень движения связок, и, таким образом, громкость звука будет увеличиваться с большей силой выдоха.

Мы только что узнали, что высота звука зависит от частоты колебаний. Это зависит от длины шнуров и их натянутости, поскольку чем короче и туже струна, тем выше нота, которую издает ее вибрация. Голосовые связки женщин примерно на треть короче, чем у мужчин, отсюда и более высокая высота нот, которые они издают. У детей голосовые связки короче, чем у взрослых.^[50] Связки у теноровых певцов также короче, чем у басов и баритонов. Мышцы гортани, конечно, играют очень важную роль в изменении напряжения голосовых связок. Те качества голоса, о которых мы говорим как о приятных, резких и сочувственных, в значительной степени зависят от особого строения голосовых связок человека.

Помимо физического состояния голосовых связок, таких как степень их гладкости, эластичности, толщины и так далее, качество голоса человека определяют и другие факторы. Таким образом, общая форма и строение трахеи, гортани, горла и рта - все это влияет на качество голоса. Фактически, воздушные каналы, как под, так и над вибрирующими шнурами, действуют как резонаторы, или резонирующие камеры, и усиливают и модифицируют звуки, производимые шнурами. Именно этот факт побуждает опытных учителей музыки и ораторского искусства убеждать своих учеников в необходимости правильного открытия рта во время речи, и особенно во время пения.

Эксперимент 187. *Показать анатомию горла.* Изучите общее строение горла с помощью ручного зеркала. Повторите то же самое на горле какого-нибудь друга.

Эксперимент 188. *Показать строение голосовых органов.* Попросите мясника отрезать две трахеи от овцы или телят. Они несколько отличаются от голосовых органов человеческого тела, но позволят нам распознать различные части, которые были описаны, и, таким образом, получить хорошее представление об общей анатомии.

Один образец следует разрезать вдоль по средней линии спереди, а другой - таким же образом сзади.

354. Речь. Речь следует отличать от голоса. Она может существовать без голоса, например, шепотом. **Речь** состоит из артикулированных звуков, производимых различными частями

рта, горла и носа. Голос свойственен большинству животных, но речь - особая привилегия человека.

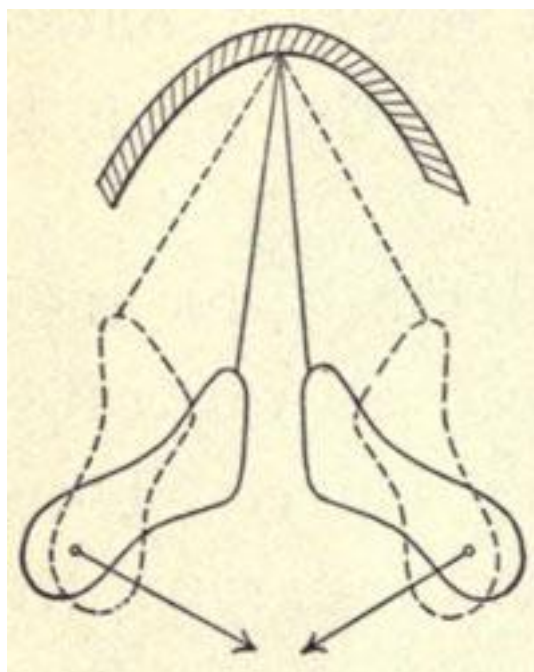


Рис. 152.—Схематический горизонтальный разрез гортани, показывающий Направление натяжения задних перстно-черпаловидных мышц, которые отводят голосовые связки. (Пунктирные линии показывают положение при отведении.)]

Орган речи, пожалуй, самый тонкий и совершенный *двигательный* аппарат во всем организме. Было подсчитано, что подвижные органы речи могут совершать более 900 движений в минуту во время чтения, говорения и пения. Говорят, что при разговоре задействуется не менее сотни различных мышц. Каждая деталь этого тонкого устройства настолько превосходно подогнана друг к другу, что все части этого сложнейшего механизма действуют в совершенной гармонии.

Существуют определенные членораздельные звуки, называемые гласными или вокалом, из-за того факта, что они издаются голосовыми связками и лишь слегка изменяются при выходе изо рта. **Настоящие гласные**, *a, e, i, o, u*, могут звучать отдельно и могут удлиняться при выдохе. Это звуки, которые в основном используются в пении. Различия в их характере обусловлены изменением положения языка, рта и губ.

Согласные - это звуки, издаваемые при прерывании выходящего потока воздуха, но в некоторых случаях сами по себе не имеют звука и служат просто для модификации гласных звуков. Таким образом, когда прерывание исходящего потока происходит движениями губ, мы имеем *губные согласные*, *p, b, f* и *v*. Когда язык по отношению к зубам или твердому небу перекрывает доступ воздуха, образуются *зубные согласные*, *d, t, l* и *s*. *Гортанные звуки*, такие как *k, g, ch, gh* и *r*, возникают из-за движений корня языка в связи с мягким небом или глоткой.

Чтобы обеспечить легкое и правильное произнесение членораздельных звуков, рот, зубы, губы, язык и небо должны быть в идеальном порядке. Изменения в артикуляции, вызванные дефектом неба или язычка, потерей зубов в результате болезни или врожденных дефектов, достаточно известны. Мы видели, что речь состоит, по существу, в модификации вокальных

звуков вспомогательными органами или частями, расположенными над гортанью, причем последняя является основным вокальным инструментом.

Многие животные обладают способностью издавать членораздельные звуки; некоторые из них, подобно человеку, доросли до достоинства фраз, но это всего лишь имитация человеческого голоса. В нотах птиц можно различить как гласные, так и согласные звуки, голосовые способности которых обычно выше, чем у млекопитающих. Последние, как правило, произносят только гласные, хотя некоторые из них также способны образовывать согласные.

Лица, страдающие идиотизмом от рождения, неспособны издавать какие-либо другие вокальные звуки, кроме нечленораздельных криков, хотя и снабжены всеми внутренними средствами артикуляции. Глухонемые находятся в такой же ситуации, хотя и по другой причине: один не способен имитировать, а другой лишен слуха звуков, которые нужно имитировать.

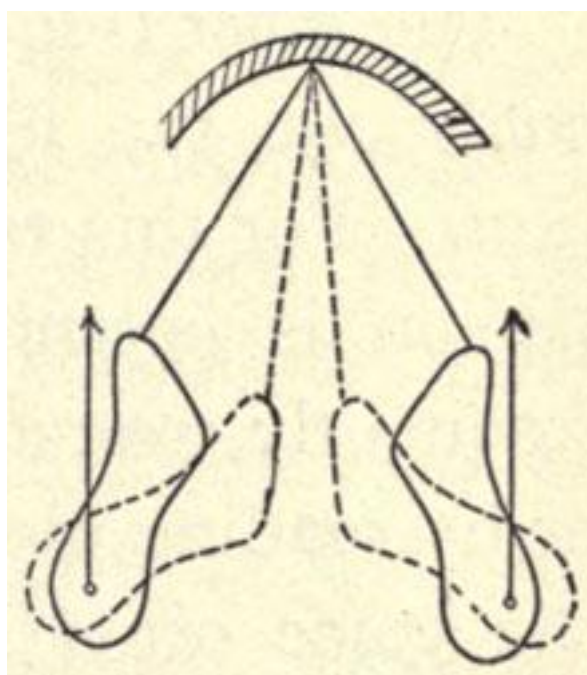


Рис. 153. Направление натяжения боковых перстнечелюстных отростков, которые соединяют голосовые связки. (Пунктирные линии показывают положение при приведении.)

При *шепоте* гортань практически не участвует в производстве звуков; голосовые связки остаются раздвинутыми и сравнительно расслабленными, и выдох проходит через них, не вызывая вибрации.

При *заикании* спазматическое сокращение диафрагмы прерывает усилие выдоха. Заикающийся полностью контролирует механизм артикуляции, но не процесс выдоха. В его распоряжении гортань и губы, но не диафрагма. Чтобы преодолеть этот дефект, он должен тренировать свои дыхательные мышцы для спокойного и уверенного действия во время речи. *Заика*, с другой стороны, полностью контролирует мышцы выдоха. Его диафрагма хорошо просверлена, но губы и язык непослушны.

355. Уход за горлом и голосом. Горло, подверженное воздействию нездорового и перегретого воздуха, раздражающей пыли улиц, фабрик и цехов, часто воспаляется, что приводит к такому распространенному заболеванию, как *ангина*. Части тела красные, опухшие и довольно болезненные при глотании. Речь часто невнятная, но хрипоты или кашля

нет, если только язычок не удлиннен и не щекочет заднюю часть языка. Легкая боль в горле редко требует какого-либо специального лечения, кроме простого ухода.

Наиболее частой причиной проблем с горлом является воздействие холода на разгоряченное тело, особенно во время активного потоотделения. По этой причине не следует принимать холодную ванну, когда человек сильно потеет. Мышцы горла часто перенапрягаются из-за громких разговоров, криков или чрезмерного чтения вслух. Люди, которые напрягают голос или неправильно используют его, часто страдают от так называемой “ангины священнослужителя”. Приступы ангины из-за неправильных методов дыхания и использования голоса следует лечить с помощью разумных ораторских упражнений и системы вокальной гимнастики под руководством соответствующих учителей.

Лицам, подверженным заболеваниям горла, следует проявлять особую осторожность при ношении подходящего нижнего белья, адаптированного к смене времен года. Частые ванны являются отличным тонизирующим средством для кожи и косвенно помогают защитить человека, подверженного заболеваниям горла, от изменений погоды. Неразумно закутывать шею в шарфы, меха и накидки, за исключением случаев необычного воздействия холода. Такое платье для шеи только делает участки тела нежными и увеличивает риск возникновения боли в горле.

Каждый преподаватель ораторского искусства или вокальной музыки, которому поручено тренировать голос, представляющий какую-либо ценность для его обладателя, должен обладать хорошими практическими знаниями о механизме голоса. Хорошим голосам часто наносится ущерб из-за неразумного управления со стороны какого-нибудь некомпетентного инструктора. Всегда разумно прекратить говорить или петь на публике в тот момент, когда появляется охриплость или боль в горле.

Не следует тренировать голос сразу после полноценного приема пищи, поскольку полный желудок мешает свободной игре диафрагмы. Глоток воды, сделанный через удобные промежутки времени и подержанный во рту минуту или две, уменьшит сухость в горле во время использования голоса.

356. Влияние алкоголя на горло и голос. Алкогольные напитки серьезно повреждают горло и, следовательно, голос, вызывая хроническое воспаление мембраны, выстилающей гортань и голосовые связки. Цвет меняется со здорового розового на красный, а естественная гладкая поверхность становится шероховатой и набухшей и выделяет жесткую мокроту.

Голосовые связки обычно страдают от этого состояния. Они утолщены, огрубели и ослабли, нарушена тонкая вибрация связок, пропала ясность и чистота тембров, и вместо этого голос стал грубым и хриплым. Этот результат настолько хорошо известен, что вокалисты, чье счастье - чистота и компасность их тембров, скрупулезно следят за тем, чтобы не испортить эти прекрасные качества излишествами в общении.

357. Влияние табака на горло и голос. Воздействие табака часто особенно серьезно сказывается на горле, вызывая заболевание, хорошо известное врачам как “ангина курильщика”. Более того, оно вызывает воспаление гортани и, таким образом, влечет за собой нарушения голосовых связок, сопровождающиеся грубостью голоса и резкими интонациями. По этой причине вокалисты редко позволяют себе попасть под наркотическое воздействие табачного дыма. Утверждается, что у заядлых курильщиков редко бывает нормальное состояние горла.

Дополнительные эксперименты.

Эксперимент 189. Чтобы проиллюстрировать важность резонирующей полости носа в артикуляции. Зажмите ноздри и попытайтесь медленно произносить слова “Линкольн”, “что-то” или любые другие слова, требующие звука *м*, *лн* или *нг*.

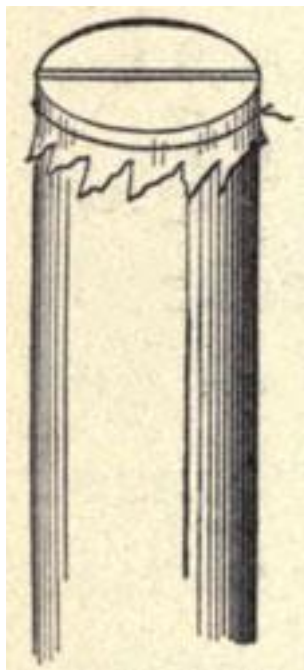


Рис. 154.

Эксперимент 190. Для иллюстрации прохождения воздуха через голосовую щель. Возьмите две полоски индийской резины и натяните их на открытый конец детской “воздуходувки” или любой другой трубки. Туго перевяжите их ниткой, чтобы между ними осталась щель, как показано на рис. 154. С усилием продувайте воздух через такую трубку, и если полоски расположены не слишком далеко друг от друга, будет слышен звук. Звук будет различаться по характеру, точно так же, как полосы сделаны тугими или свободными.

Эксперимент 191. “Очень хорошую иллюстрацию действия вокальных групп при создании голоса можно дать с помощью куска бамбука или любой другой полый деревянной трубки и полоски резины шириной около дюйма или полутора, вырезанной из чистой листовой резины, используемой стоматологами.

“Один конец трубки нужно обрезать под наклоном в двух направлениях, а затем обернуть полоску листовой резины вокруг трубки так, чтобы оставить узкую щель, заканчивающуюся в верхних углах трубки.

“Дуя в другой конец трубки, края резиновых лент будут вибрировать, а прикасаясь к вибрирующей мембране в разных точках, чтобы контролировать ее движения, можно показать, что высота издаваемой ноты зависит от длины и ширины вибрирующей части голосовых связок”.^[51] — доктор Х. П. Боудич.

ПРИМЕЧАНИЕ. Ограничения школьного учебника по физиологии не позволяют дать столь полное описание голоса, какого заслуживает данный предмет. За дополнительной информацией учащегося отсылают к книге Коэна “Горло и голос”, которая входит в серию “Учебников по американскому здоровью”. Цена 40 центов.

Глава XIII.

Аварии и чрезвычайные ситуации.

358. Оперативная помощь пострадавшим. Значительная часть несчастных случаев, чрезвычайных ситуаций и внезапных заболеваний, которые происходят, не требуют медицинской или хирургической помощи. Для тех, кому действительно требуются услуги врача или хирурга, часто многое можно сделать до прибытия профессиональной помощи. Многие жизни были спасены, а многие страдания и тревоги предотвращены благодаря быстрой и эффективной помощи человека с холодной головой, твердой рукой и практическими знаниями о том, что нужно делать в первую очередь. Многие из нас могут со смешанным чувством восхищения и благодарности вспоминать оперативную помощь, оказанную нашим семьям кем-то из соседей или друзей в случае чрезвычайной ситуации или внезапной болезни.

Фактически, то, что мы изучили в предыдущих главах, становится в десять раз интереснее, поучительнее и ценнее для нас, если мы сможем дополнить это исследование его практическим применением для лечения более распространенных и менее серьезных аварий и чрезвычайных ситуаций.

Хотя ни одна книга не может научить человека сохранять присутствие духа, хладнокровие или сдерживать более или менее возбудимый темперамент в разгар внезапной опасности, все же, несомненно, при наличии надлежащих знаний в качестве основы можно приобрести определенную уверенность в себе, которая во многом поможет предотвратить поспешные действия и сохранить полезный уровень самоконтроля.

Объем позволяет нам кратко описать в этой главе лишь несколько простейших средств помощи при наиболее распространенных **несчастных случаях и чрезвычайных** с которыми мы сталкиваемся в повседневной жизни.^[52]

359. Подсказки о том, что нужно сделать в первую очередь. Сохраняйте, насколько это возможно, присутствие духа, или, другими словами, сохраняйте хладнокровие. Это чрезвычайно важное направление. Действуйте быстро и спокойно, но не торопясь. Что бы вы ни делали, делайте это серьезно; и никогда не действуйте нерешительно в присутствии опасности. Конечно, знание того, что и как нужно делать, во многом способствует тому самоконтролю и уверенности, которые приводят к успеху. **Будьте уверены и немедленно пошлите за врачом, если возникнет необходимость в квалифицированной помощи.** Все, что от вас ожидается при таких обстоятельствах, - это терпеть до тех пор, пока не придет врач.

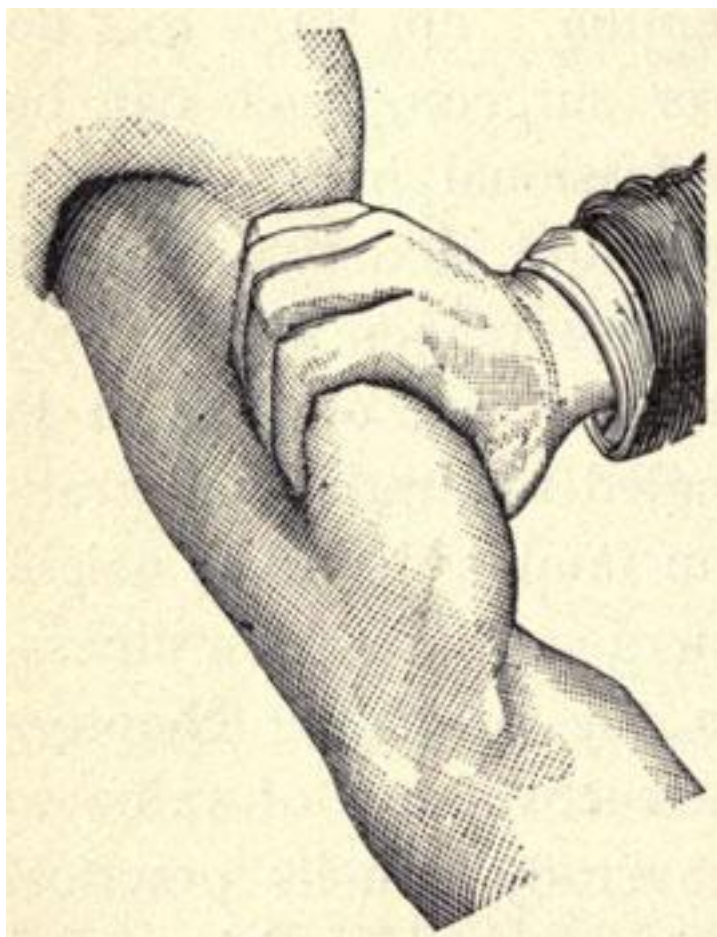


Рис. 155.— Показано, как следует выполнять пальцевую компрессию плечевой артерии.

Не полагайтесь на те крохи знаний, которыми вы располагаете, и не принимайте на себя какой-либо риск, который может привести к серьезным результатам. Обеспечьте пострадавшему комфорт, обеспечив ему обилие свежего воздуха и уложив его в спокойное положение. Делайте все возможное, чтобы сдержать толпу любопытных зрителей, которых охватило нездоровое любопытство к пострадавшему человеку. Ослабьте все облегающие предметы одежды, такие как пояса, воротники, корсеты и резинки. Избегайте употребления спиртных напитков. Они редко приносят какую-либо реальную пользу и во многих случаях, например, при кровотечении, могут нанести большой вред.

360. Резаные и рваные раны. **Резаная** или **резаная рана** - это рана, нанесенная острым инструментом, например, когда палец порезан ножом. Такая рана обильно кровоточит, потому что чисто срезанные края не способствуют свертыванию крови. При незначительных порезах кровотечение быстро прекращается, и рана заживает путем первичного сращения, или “первого намерения”, как называют это хирурги.

Рваные и ушибленные раны наносятся разрывающим или ушибающим инструментом, например, зацеплением пальца за ноготь. Такие раны кровоточат мало, а края и поверхность шероховатые и рваные.

Если резаная рана глубокая или обширная, врачу необходимо свести края разреза вместе с помощью швов, чтобы получить первичное сращение. Часто при тяжелых порезах и, как правило, при рваных ранах происходит потеря ткани, так что рана заживает “вторым усилием”; то есть рана заживает снизу за счет отложения новых клеток, называемых

грануляциями, которые постепенно заполняют ее. Кожа начинает расти от краев к центру, покрывая новые ткани и оставляя рубец, с которым знаком каждый.

361. Ушибы и гематомы. Повреждение мягких тканей, вызванное ударом каким-либо тупым предметом или падением, является **контузией** или **ушибом**. Это более или менее болезненно, за ним следует изменение цвета из-за просачивания крови под кожу, которая часто не может быть прорвана. Подбитый глаз, колено, поврежденное при падении с велосипеда, и палец, пораненный бейсбольным мячом, - знакомые примеры такого рода травм. Такие травмы обычно требуют очень простого лечения.

Кровь, вышедшая из капилляров, медленно всасывается, меняя при этом цвет с иссиня-черного на зеленый и переходя в светло-желтый. Отожмите старые полотенца или кусочки фланели в горячей воде и приложите к участкам, меняя их по мере остывания. Для холодного применения можно использовать салфетки, смоченные в равных частях воды и спирта, уксуса и гамамелиса. Даже если травма, по-видимому, незначительна, всегда можно оставить детали в покое на несколько дней.

Когда раны нанесены с рваными краями, например, от битого стекла и осколков, требуется больше мастерства. **Удалите все посторонние частицы.** Тщательно вымойте детали одним из многочисленных антисептических растворов, сведите вместе оторванные края и закрепите их на месте полосками пластыря. Не закрывайте такую рану полностью пластырем, но оставьте место для выхода выделений из раны. Для наружной повязки используйте компрессы из чистой сырой салфетки или полоски любой чистой льняной ткани. Следует использовать антисептическую *марлю, сублиматизирующую коррозию*, которая продается в любой аптеке, если она есть.

Ранения, нанесенные игрушечными пистолетами, капсулями, ржавыми гвоздями и другими инструментами, если ими пренебречь, часто приводят к серьезным последствиям в виде заражения крови. В течение нескольких дней может потребоваться горячая припарка из льняного семени. Поддерживайте чистоту таких ран, промывая или спринцуя их два раза в день горячими *антисептиками*, которые являются ядовитыми для *бактерий* и убивают их или предотвращают их рост. Бактерии широко распространены, и поэтому следует соблюдать максимальную осторожность, чтобы все, что соприкасается с поврежденной поверхностью, было очищено от микробов воспаления. Короче говоря, такие травмы должны содержаться в *скрупулезном порядке и хирургической чистоте*.

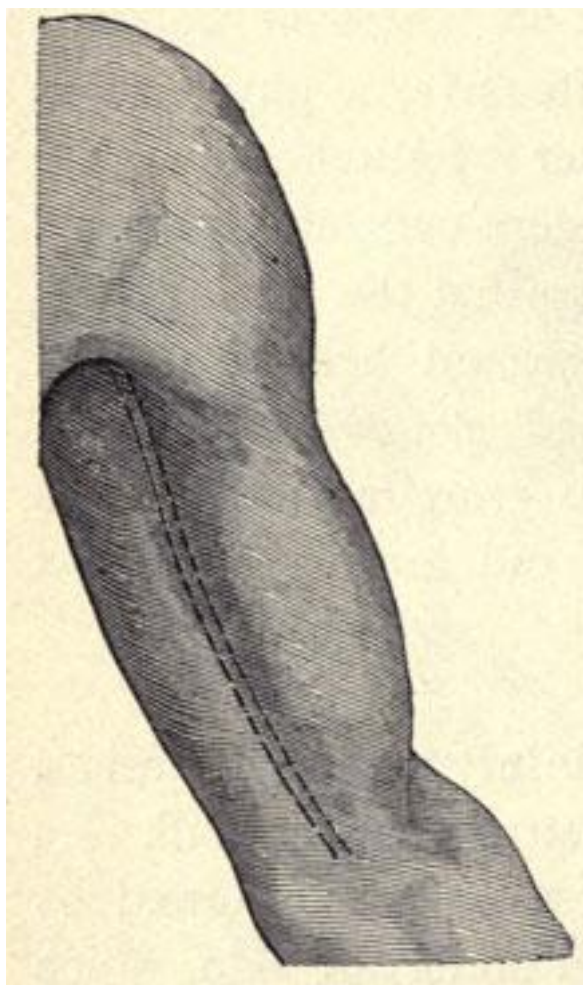


Рис. 156. Пунктирная линия, показывающая ход плечевой артерии.

Поврежденные части тела следует сохранять в покое. Движение и беспокойство препятствуют процессу заживления.

362. Укусы бешеных собак. Немедленно снимите одежду, хотя бы с укушенной части тела, и наложите временную лигатуру *выше* раны. Это нарушает кровообращение в части тела и до такой степени задерживает всасывание ядовитой слюны кровеносными сосудами раны. Собачий укус на самом деле представляет собой рваную и контузенную рану, и в небольших неровностях и между осколками находится ядовитая слюна. Если каким-либо образом удастся удалить эти выступы и углубления, обеспечивающие оседание, яд не сможет причинить большого вреда. Если нанести удар ножом, рана практически превратится в резаную рану, и для этого потребуется лечение.

Если бы хирург был под рукой, он, вероятно, вырезал бы поврежденную часть или тщательно прижег бы ее. Профессиональная помощь не всегда в наших силах, и в таком случае было бы неплохо взять кочергу или другой подходящий кусок железа, раскалить его *до красна* на огне, стереть и уничтожить всю поверхность раны. Как только ткань разрушается, она становится белой. Утюг, даже раскаленный добела, причиняет меньше боли и сразу же разрушает жизнеспособность той части, с которой он соприкасается.

Если рана сразу же хорошо промыта и палочка твердого нитрата серебра (лунный каустик) быстро нанесена на всю поверхность раны, следует опасаться небольшой опасности. К повреждению следует прикладывать припарки и теплые настойки, чтобы ускорить отслоение части тела, жизнеспособность которой была намеренно разрушена.

Любая собака, укусив человека, склонна, по ошибочному убеждению, быть немедленно убитой. Этого делать не следует. Укус собаки представляет не большую опасность, чем любая другая рваная рана, если только собака не страдает болезнью, называемой *бешенством*, или “безумна”. Подозреваемое животное должно быть немедленно помещено в изолятор и под надлежащими мерами предосторожности осмотрено на предмет появления любых симптомов, указывающих на бешенство.

Если у собаки нет ярко выраженных симптомов, указывающих на это заболевание, можно избежать большого количества ненужных психических расстройств и беспокойства как со стороны укушенного человека, так и со стороны его друзей.

363. Повреждения кровеносных сосудов. Очень важно знать разницу между кровотечением из артерии и кровотечением из вены.

Если **артерия** кровоточит, **кровь бьется толчками** и имеет **ярко-алый цвет**.

Если **вена** кровоточит, кровь течет постоянным потоком и имеет **темно-фиолетовый цвет**.

Если повреждены капилляры, кровь просто сочится.

Кровотечение из артерии представляет опасность пропорционально размеру сосуда, и сама жизнь может быть быстро потеряна. Кровотечение из вены или капилляров редко вызывает беспокойство и обычно легко проверяется с помощью, при необходимости, горячей воды, глубокого давления, применения какой-либо формы кровоостанавливающего средства с железом или даже порошкообразных квасцов. Когда из артерии идет кровь, всегда помните о том, что **необходимо оказывать глубокое давление между раной и сердцем**. Во всех подобных случаях немедленно отправляйте за врачом.

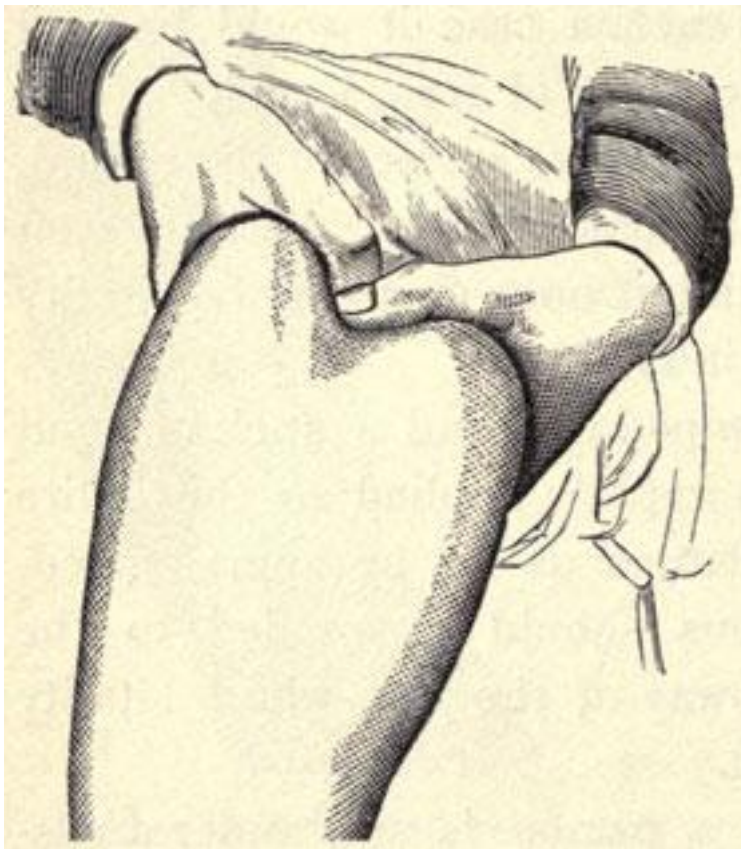


Рис. 157.—Показано, как следует выполнять пальцевую компрессию бедренной артерии.

Не бойтесь действовать сразу. Решительного захвата в нужном месте твердыми пальцами будет достаточно, пока скрученный носовой платок, прочный шнур, шнурок для обуви, подтяжка или импровизированный жгут^[53] не будут готовы занять свое место. Если приток крови не прекращается, меняйте давление до тех пор, пока не будет найдено нужное место.

Иногда достаточно взять горсть сухой земли и с силой вдавить ее в кровоточащую рану. Полоски старого носового платка, нижнего белья или хлопчатобумажной ваты также можно использовать в качестве компресса, при условии, что не пренебрегать давлением.

При последующем лечении очень важно, чтобы на ране и повязке не было бактерий, чтобы все было хирургически чистым.

364. Где и как оказывать давление. Всегда следует помнить об основных местах приложения давления при повреждении артерий и кровотечении.

Эксперимент 192. *Как завязать квадратный узел.* Если ученик хочет оказывать эффективную помощь при несчастных случаях, не говоря уже о службе в десятках других случаев, он должен научиться завязывать квадратный или рифовый узел. Этот узел надежен и не соскальзывает, как “бабушкин” узел. Квадратный узел используется хирургами для перевязки сосудов и закрепления бинтов. Если бы кто-то не знал разницы, можно было бы заменить небезопасный “бабушкин” узел.

Квадратный узел завязывают, держа по концу бинта или шнура в каждой руке, а затем перекладывают конец в *правой* руке через конец в *левой* и завязывают; конец, который теперь находится в *левой* руке, перекладывают через конец в *правой* и снова завязывают.

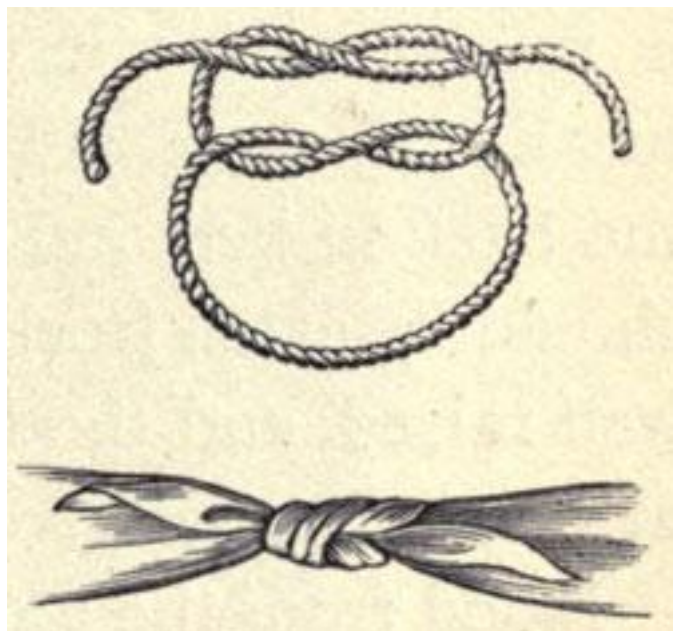


Рис. 158. Показано, как можно завязать Квадратный узел с помощью шнура и носового платка.

Если в **пальце**, возьмитесь за него большим и указательным пальцами и сильно сожмите с каждой стороны; если в **руке**, надавите на кровоточащее место или надавите большим пальцем чуть выше и спереди запястья.

При травмах **ниже локтя** возьмитесь руками за верхнюю часть руки и сильно сожмите. Главная артерия проходит по средней линии сгиба локтя. Завяжите здесь шнурок с узлом и согните предплечье так, чтобы сильно надавить на узел.

Для **предплечья** надавите пальцами на кость с внутренней стороны и прямо по краю выпуклости двуглавой мышцы. Теперь мы готовы для завязывания шнура. Возьмите прочную деревянную палку длиной около фута и сильно перекрутите ею шнур, плотно прижимая узел к артерии.

Для **ступни** или **голени** надавите, как и раньше, на впадину под коленом, чуть выше икры ноги. Согните бедро по направлению к животу и прижмите ногу к бедру, зафиксировав узел в сгибе колена.

365. Кровотечение из желудка и легких. Кровь, вытекающая из легких, ярко-красная, пенная или “мыльная”. Редко бывает много; обычно это следует за кашлем, ощущение тепла и солоноватый привкус. Это серьезный симптом. Необходимо настаивать на идеальном отдыхе на спине в постели и тишине. Кусочки льда следует есть свободно. Ослабьте одежду, держите плечи высоко поднятыми, а тело в полулежачем положении и в полном покое. Не давайте алкогольных напитков.

Кровь из **желудка** не пенная, имеет кислый вкус и обычно темного цвета, чем-то напоминающая кофейную гущу. Его количество больше, чем в легких, и он может смешиваться с пищей. Применяйте то же лечение, за исключением того, что человека следует держать лежащим на спине.

366. Кровотечение из носа. Это наиболее частая и наименее опасная из различных форм кровотечения. Позвольте пациенту сесть прямо; наклон вперед с низко опущенной головой только увеличивает кровотечение. Поднимите руку с кровоточащей стороны; не сморкайтесь. Отожмите два полотенца из холодной воды; оберните одно вокруг шеи, а другое, должным образом сложенное, приложите ко лбу и верхней части носа.

Добавьте чайную ложку толченых *квасцов* в чашку с водой и понюхайте с руки. При необходимости смочите в квасцовой воде кусочек впитывающей ваты, намотанный на заостренный конец карандаша или мундштука; заткните ноздрю, надавливая на нее скручивающими движениями, пока она не закрепится прочно.

367. Ожоги или ошпаривания. Ожоги или ошпаривания опасны пропорционально их протяженности и глубине. У ребенка может быть обожжен один из пальцев, что представляет меньшую опасность для жизни, чем обширный ожог спины и ног. При глубоком или обширном ожоге или ошпаривании всегда следует **немедленно обращаться к врачу**.

При ожогах **кислотами** промойте части тела щелочной жидкостью, например, разбавленным нашатырным спиртом или крепким раствором соды, а затем наложите повязку на ожог.

При ожогах, вызванных известью, едким поташем и другими щелочами, смочите детали уксусом, разбавленным водой, лимонным соком или любой другой разбавленной кислотой.

Снимайте одежду с величайшей осторожностью. Не тяните, а аккуратно разрежьте и отогните одежду от обожженных мест. По возможности сохраняйте кожу неповрежденной, следя за тем, чтобы не образовались волдыри. Секрет обработки заключается в **предотвращении трения и защите от попадания воздуха**. Если ожог незначительный, нанесите на него полоски мягкого белья, смоченные в крепком растворе пищевой соды и воды, из расчета одна столовая ложка с горкой на стакан воды. Это особенно полезно при ожогах.

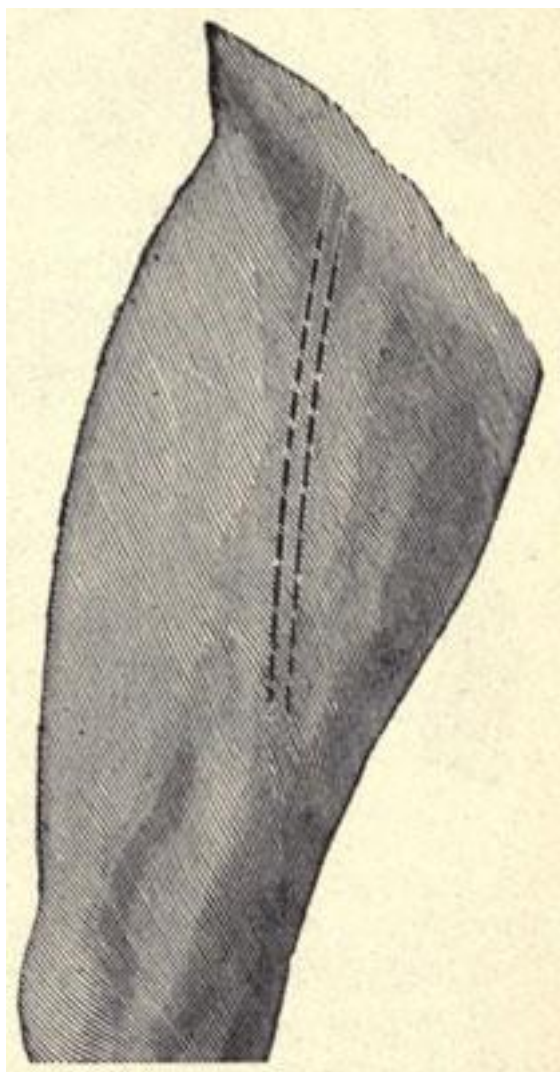
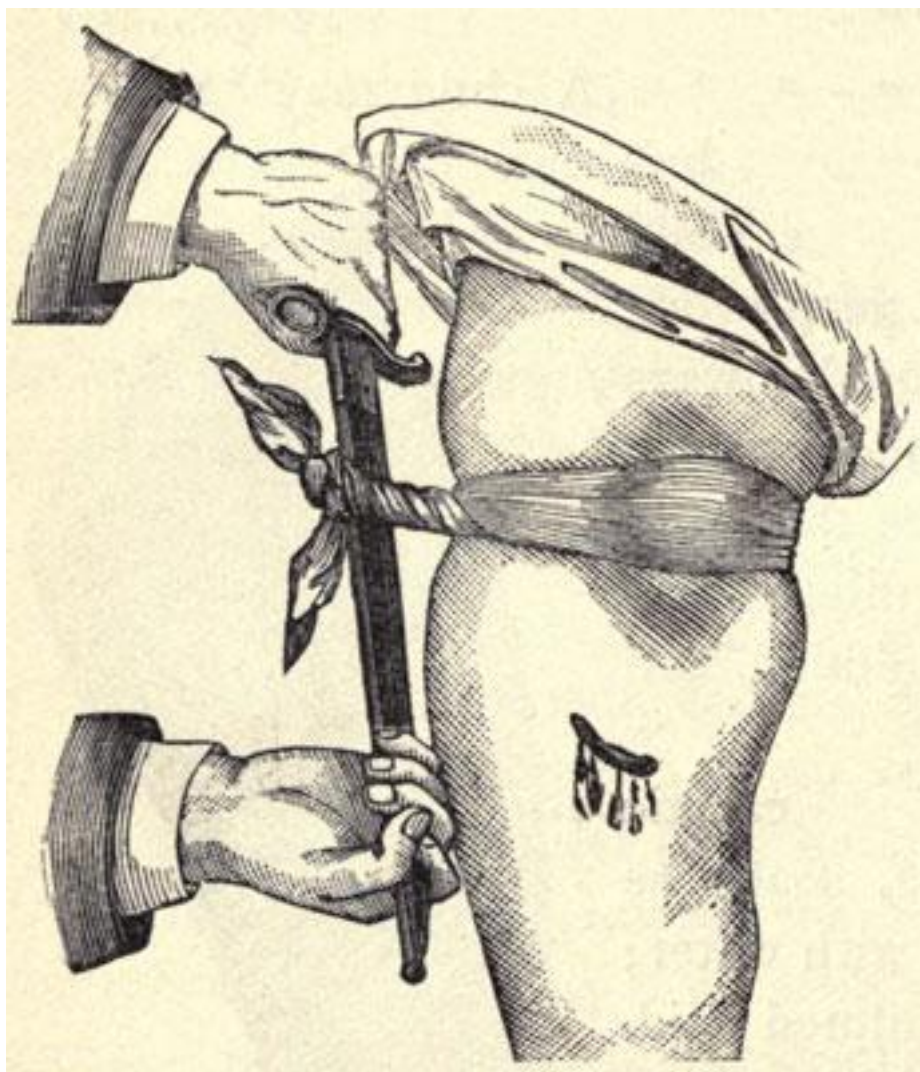


Рис. 159. Пунктирная линия, показывающая ход Бедренной артерии.

Карроновое масло - одно из лучших средств для его применения. Это просто смесь половины льняного масла и половины лаймовой воды, взбитых вместе. В эту смесь можно добавить несколько столовых ложек раствора карболовой кислоты на одну пинту, чтобы облегчить боль. Смочите полоски старого льна или впитывающей ваты в этом проверенном временем средстве и аккуратно нанесите.

Если под рукой есть карболизированный или даже обычный *вазелин*, обильно намажьте им полоски старого льна и хорошо покройте обожженные участки, не допуская попадания воздуха, аккуратно наложив другие полоски. Простая холодная вода лучше, чем мука, крахмал, туалетный порошок, ватин и другие вещества, которые склонны прилипать и делают последующий осмотр очень болезненным.



На рис. 160 показано, как можно остановить кровотечение из бедренной артерии с помощью импровизированного устройства (технически называемого *жгутом*).

368. Обморожение. Иногда отмораживаются уши, пальцы ног, носа и кисти рук. К замороженным частям нельзя допускать попадания теплого воздуха, теплой воды или огня до тех пор, пока не восстановится естественная температура. В холодном помещении следует энергично растирать замороженные части снегом или проточной водой. Продолжайте это до тех пор, пока не почувствуется жгучая, покалывающая боль, после чего все активное лечение следует прекратить.

Боль показывает, что тепло и кровообращение начинают восстанавливаться. Последствия обморожения в точности похожи на последствия ожога и требуют аналогичного лечения. Припарки, приготовленные из очищенного сырого картофеля, приносят большое облегчение после лечения.

369. Воспламенение одежды. Когда одежда загорится, бросьте человека на землю или на пол, так как пламя будет меньше стремиться ко рту и ноздрям. Затем, не мешкая ни минуты, заверните пострадавшего в ковер или подстилку для камина так, чтобы погасить пламя, оставив для дыхания только голову.

Если под рукой нет ковра, то снимите пальто, шаль или накидку и используйте их вместо него. Держите пламя как можно дальше от лица, чтобы предотвратить попадание горячего воздуха в легкие. Это можно сделать, начав с обертывания шеи и плеч.

370. Инородные тела в горле. Кусочки пищи или другие мелкие предметы иногда застревают в горле и легко извлекаются указательным пальцем, резкими шлепками по спине или с рвотой. Если это кусочек зубочистки, спички или рыбьей кости, удалить его нелегко, так как он обычно застревает в стенке канала. Если предмет действительно попал в дыхательное горло и за ним последовали внезапные приступы спазматического кашля с темным оттенком лица и пальцев, необходимо незамедлительно вызвать хирургическую помощь.

Если проглочено инородное тело, такое как монеты, карандаши, ключи, фруктовые косточки и т.д., давать лекарство неразумно. Ешьте побольше сваренных вкрутую яиц, сыра и крекеров, чтобы вторгшееся вещество могло обволакивать твердую пищевую массу и выводиться естественным путем.

371. Инородные тела в носу. Дети склонны заталкивать в нос фасоль, горох, фруктовые косточки, пуговицы и другие мелкие предметы. Иногда мы можем заставить ребенка помочь, сильно высморкавшись. В других случаях резкий удар между лопаток приведет к выпадению вещества. Если это горох или фасоль, которые могут разбухнуть от тепла и влаги, немедленно обратитесь за медицинской помощью.

372. Инородные тела в ухе. Извлечь инородные тела из уха гораздо сложнее, чем из носа. Опустите шприц в небольшое количество теплой воды, которая будет часто смывать вещество. Если в ухо попали живые насекомые, добавьте немного сладкого масла, растопленного вазелина, соли и воды или даже теплой патоки.

Если осторожно приподнять кончик уха, жидкость будет поступать внутрь легче. Если поднести лампочку поближе к наружному уху, насекомое может выползти к наружному отверстию уха, привлеченное ярким пламенем.

373. Инородные тела в глазу. Зола, частички пыли и другие мелкие вещества часто попадают в глаз и причиняют сильную боль. Трение глаза только усугубит ситуацию. Часто обильный поток слез смывает вещество. Иногда его можно увидеть и удалить простым закрученным уголком аккуратно используемого носового платка. Если его не вынуть или даже не найти таким образом, верхнюю крышку необходимо откинуть.

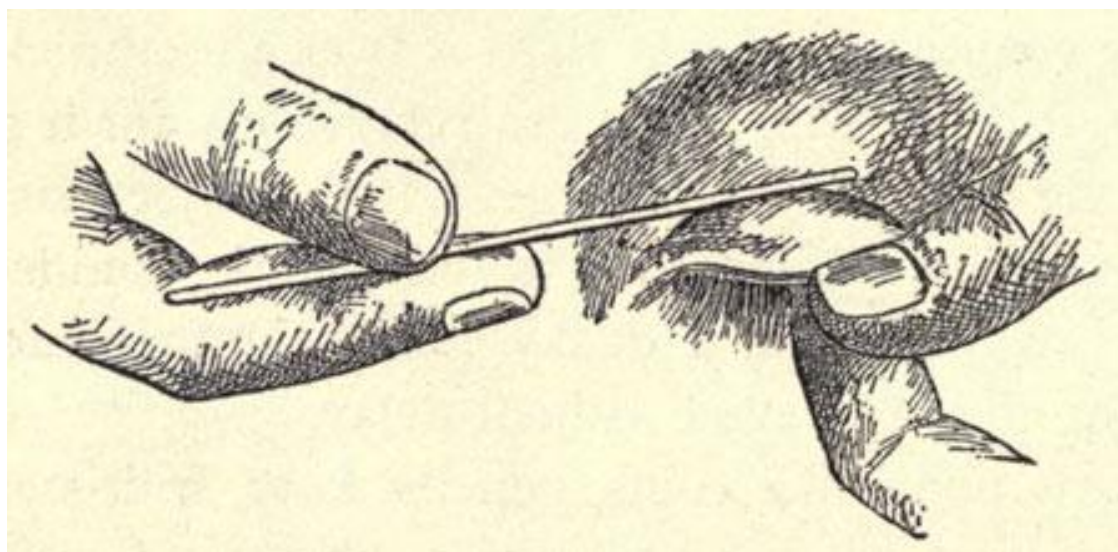


Рис. 161. Показано, как можно вывернуть верхнее веко с помощью карандаша или держателя для ручки.

Обычно это делается следующим образом: захватите ресницы между большим и указательным пальцами и отведите край века от глазного яблока. Теперь, попросив пациента посмотреть вниз, прижмите тонкий грифель или держатель для ручки к веку параллельно краю и выше него, а затем потяните край вверх и поверните его над карандашом с помощью ресниц.

Теперь глаз легко осматривается, и обычно инородное тело легко увидеть и удалить. Не усугубляйте проблему, протирая глаз после неудачи, а сразу же обратитесь за квалифицированной помощью. После удаления вещества промойте глаз на некоторое время горячей водой.

Попадание извести в глаза может нанести большой вред, и, как правило, требуется консультация врача, в противном случае это приведет к необратимой травме. Пока этот совет не будет выполнен, обильно промывайте поврежденные части тела слабым раствором уксуса и горячей воды.

374. Сломанные кости. Потеря силы, боль и отек - симптомы сломанной кости, которые легко распознать. Со сломанными конечностями всегда следует обращаться с большой осторожностью и нежностью. Если несчастный случай произошел в лесу, конечность следует привязать носовыми платками, подтяжками или полосками одежды к куску доски, картона или коры, покрытому мхом или травой, которые вполне подойдут для временной шины. Всегда перевязывайте сломанную руку после наложения шин.

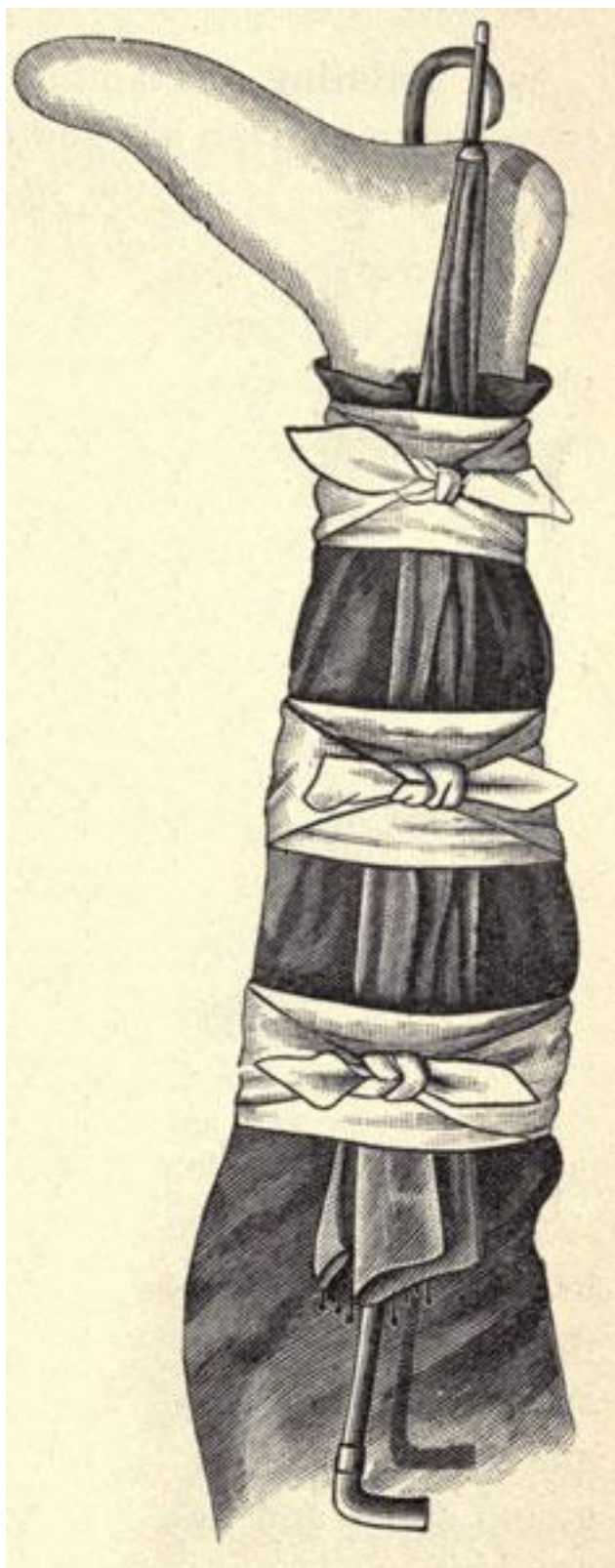


Рис. 162. Показано, как зонт можно использовать в качестве временной шины при переломе ноги.

Никогда не перемещайте пострадавшего до тех пор, пока конечность не будет защищена от дальнейших травм путем надевания временных шин. Если вам не нужно перемещать человека, держите конечность в естественном, удобном положении, пока не придет врач.

Помните, что это лечение сломанных костей предназначено только для того, чтобы позволить пациенту передвигаться без дальнейших травм. Немедленно необходим хирург, чтобы вправить сломанную кость.

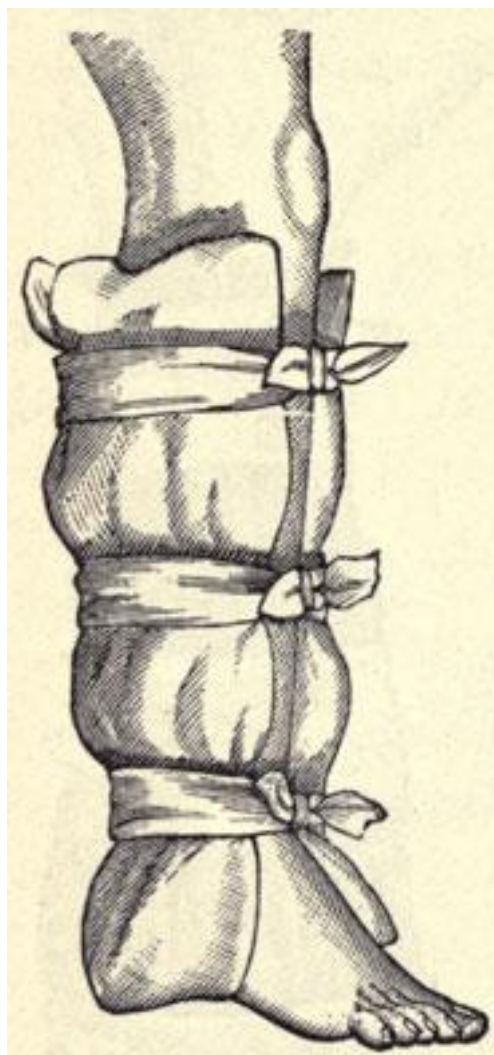


Рис. 163. Показано, как подушку можно использовать в качестве временной шины при переломе ноги.

375. Обморок. Человека, находящегося в обмороке, следует немедленно уложить плашмя. Подышите свежим воздухом и, при необходимости, ополосните голову и шею холодной водой. Ослабьте всю тесную одежду. Нюхательную соль можно подносить к носу, чтобы возбудить чувствительные нервы.

376. Эпилептические и истерические припадки, конвульсии у детей. Более или менее распространены "припадки". При *эпилепсии* страдалец падает со своеобразным криком; за этим следует потеря сознания, мгновенная ригидность и сильные конвульсии. Из рта появляется пена, глаза закатываются, язык или губы часто прикушены. Когда припадок проходит, пациент некоторое время остается в оцепенелом состоянии. Бороться с такими пациентами или сдерживать их и заставлять молчать - ошибка. Это приносит больше вреда, чем пользы.

Следите за тем, чтобы человек не поранился; зажмите между зубами подушечку, сделанную из сложенного носового платка или полотенца, чтобы предотвратить прикусывание губ или языка. Не пытайтесь заставить пострадавшего проглотить какой-либо напиток. Расстегните

одежду, особенно на шее и груди. Людям, подверженным таким припадкам, следует редко выходить на улицу в одиночку и никогда не посещать какие-либо многолюдные или возбужденные собрания.

Истерические припадки почти всегда случаются у молодых женщин. Такие пациентки никогда не кусают язык и не причиняют себе вреда. Прикладывание к лицу полотенца, отжатого в холодной воде, или опрыскивание лица или шеи небольшим количеством холодной воды обычно сокращает приступ, при этом строго разговаривая с пациентом. Никогда не проявляйте чрезмерного сочувствия к таким пациентам; от этого им будет только намного хуже.

377. Асфиксия. Асфиксия происходит от греческого и означает “отсутствие пульса”. Это констатирует факт, но не причину. В настоящее время это слово обычно используется для обозначения *приостановленной деятельности*. Когда по какой-либо причине прекращается надлежащее поступление кислорода, ткани быстро насыщаются диоксидом углерода. Кровь темнеет и не циркулирует. Здоровый красный или розовый цвет губ и ногтей становится темно-фиолетовым. Человек страдает от **нехватки кислорода**, то есть от **асфиксии**, или удушья. Очевидно, что может быть несколько разновидностей асфиксии, например, при очевидном утоплении, удушении и повешении, вдыхании газов и т.д.

Первое и важное, что нужно сделать, - это подышать **свежим воздухом**. Вынесите пострадавшего на открытый воздух и положите на спину. Снимите тесную одежду вокруг горла и талии, ополосните холодной водой, разведите несколько капель нашатырного спирта в горячей воде или горячем имбирном чае. Трение, оказываемое на конечности, должно поддерживаться. При необходимости используйте искусственное дыхание по методу Сильвестра (раздел 380).

Главная опасность отравления ядовитыми газами исходит от паров горящего угля в топке или на плите; от “выдувания” газа, его уменьшения и выдувания сквозняком; от зловонного воздуха, часто встречающегося в старых колодцах; от паров древесного угля и зловонного воздуха шахт.

378. Очевидное утопление. Снимите всю облегающую одежду с шеи, груди и талии. Проведите указательным пальцем, прикрытым носовым платком или полотенцем, вокруг рта, чтобы очистить его от пены и слизи. Поверните тело лицом, немного приподняв его, руками под бедра, чтобы дать воде стечь из дыхательных путей. Уделите этому всего мгновение.

Уложите пострадавшего плашмя на спину, накрыв сложенным пальто или любой другой подкладкой, чтобы плечи оставались немного приподнятыми. Снимите всю удобную мокрую, прилипшую одежду. Если вы находитесь в комнате или защищенном месте, разделите тело и заверните его в одеяла, пальто и т.д. Если есть под рукой, приложите к конечностям и ступням бутылки с горячей водой, грелки или мешочки с горячим песком. Следите за языком: он обычно имеет тенденцию соскальзывать назад и перекрывать доступ воздуха к голосовой щели. Оберните кончик языка грубым полотенцем и держите его хорошо вытянутым вперед.

Главное, что нужно делать, - это продолжать делать **искусственное дыхание** до тех пор, пока не наступит естественное дыхание, иначе вся надежда будет потеряна. Это самый простой способ сделать это: человек ложится на спину; пусть кто-нибудь встанет на колени за его головой. Возьмитесь за обе руки в районе локтей и поднимите их вверх над головой, пока они почти не соприкоснутся. На мгновение сильно потянитесь. Это способствует наполнению легких воздухом, подтягивая ребра вверх и увеличивая грудную полость. Теперь отведите руки по бокам тела, пока они не прижмутся к ребрам. Это приводит к вытеснению

воздуха. Это искусственно создает полноценный акт дыхания. Повторяйте это действие примерно пятнадцать раз каждую минуту.

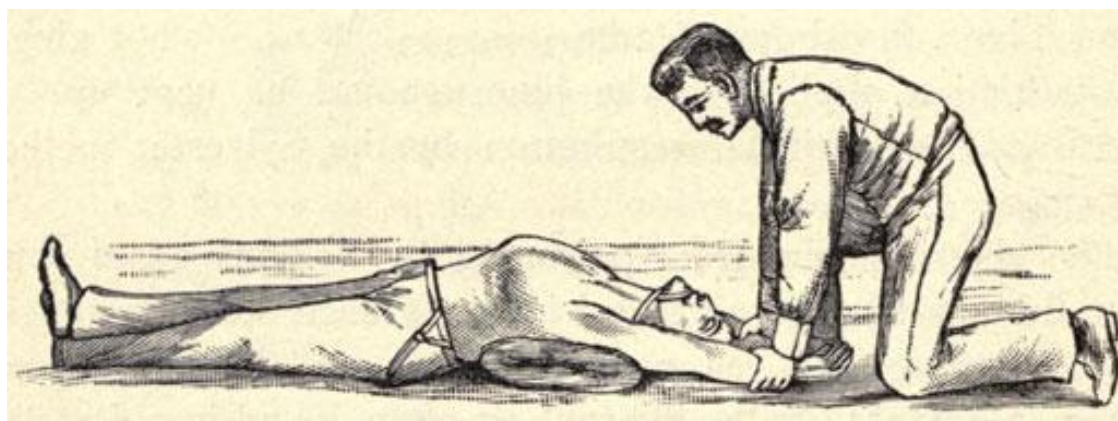


Рис. 164.—Метод Сильвестра. (Первое движение — вдох.)

Все это может продолжаться в течение нескольких часов. Первым признаком выздоровления часто является легкий розоватый оттенок губ или ногтей. То, что пульс не прощупывается на запястье, само по себе не имеет большого значения как признак смерти. Жизнь может быть налицо, когда только самое опытное ухо может уловить малейшее сердцебиение.

Когда человек может дышать, хотя бы немного, он может глотать. Поднесите к носу нюхательную соль или хартсхорн. Налейте одну чайную ложку ароматного нашатырного спирта или даже нашатырно-спиртовой воды в полстакана горячей воды и принимайте по несколько чайных ложек этой смеси каждые несколько минут. Тем временем не забывайте поддерживать искусственное тепло самым энергичным образом.

379. Методы искусственного дыхания. Существует несколько хорошо зарекомендовавших себя методов искусственного дыхания. Два метода, известные как метод **Сильвестра** и метод **Маршалла Холла**, общепризнаны как эффективные и практичные.

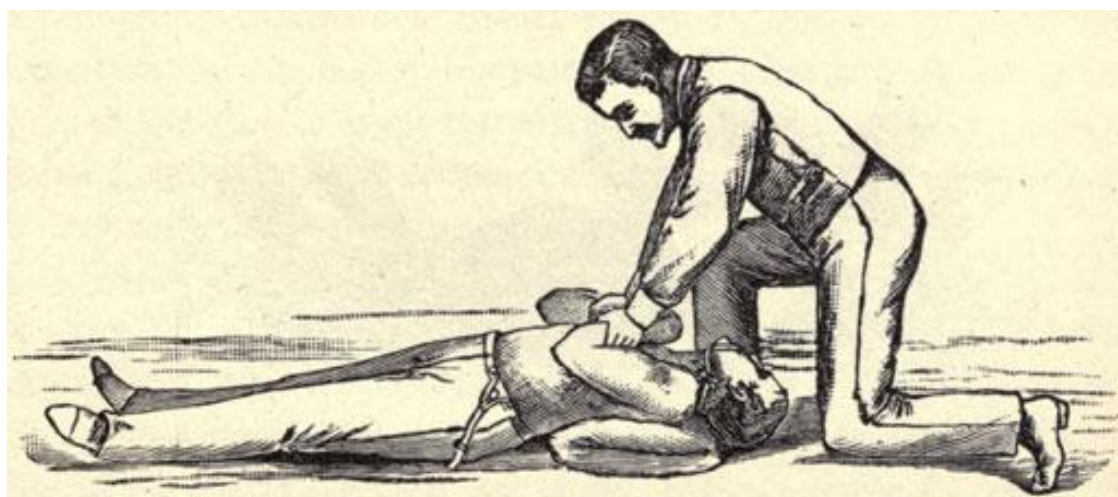


Рис. 165.—Метод Сильвестра. (Вторая часть — выдох.)

380. Метод Сильвестра. Предполагается, что вода и слизь были удалены из внутренних частей тела описанными выше способами (с. 378).

Пациента следует уложить на спину, подложив под плечи валик из пальто или шали; затем язык следует выдвинуть вперед и удерживать носовым платком, который накладывают

поперек расширенного органа и проводят под подбородком, затем перекрещивают и завязывают на задней части шеи. Для той же цели можно использовать эластичную ленту, небольшую резиновую трубку или подвеску.

Обслуживающий персонал должен опуститься на колени у головы пациента, взять его за локти и тянуть их вверх до тех пор, пока руки не окажутся над головой и не будут удерживаться в таком положении до тех пор, пока можно будет медленно сосчитать один, два, три. Это движение приподнимает ребра, расширяет грудную клетку и создает вакуум в легких, в который устремляется воздух, или, другими словами, движение производит *вдох*. Затем локти медленно отводятся вниз, располагаются сбоку и прижимаются внутрь к грудной клетке, тем самым уменьшая размер последней и производя *выдох*.

Эти движения следует повторять примерно пятнадцать раз в минуту в течение не менее двух часов при условии отсутствия признаков оживления.

381. Метод Маршалла Холла. Пациента следует уложить лицом вниз, положив голову на предплечье с помощью валика или подушки, подложенной под грудь; затем его следует повернуть на бок, ассистент поддерживает голову и держит рот открытым; через интервал в две-три секунды пациента следует снова уложить лицом вниз и оставить в этом положении на тот же период времени. Эту операцию следует повторять пятнадцать-шестнадцать раз каждую минуту и продолжать (если пациент не выздоровеет) не менее двух часов.



Рис. 166.—Метод Маршалла Холла. (Первая позиция.)

Если после использования одного из вышеперечисленных методов появляются признаки выздоровления, такие как редкие вздохи или мышечные движения, попытки произвести искусственное дыхание не следует прекращать, а продолжать до тех пор, пока дыхание полностью не установится. Затем следует снять всю мокрую одежду, вытереть пациента насухо и, по возможности, уложить в постель, где можно будет должным образом согреться и выпить теплые напитки. Следует давать небольшое количество пищи в виде горячего молока или мясного чая, и пациенту следует сохранять покой в течение двух-трех дней.



Рис. 167.—Метод Маршалла Холла. (Вторая позиция.)

382. Солнечный или тепловой удар. Этот серьезный несчастный случай, часто приводящий к таким далеко идущим последствиям, происходит из-за неестественного повышения температуры тела под воздействием прямых лучей солнца или из-за сильной жары в тесных помещениях, таких как кухни и прачечные в подвалах отелей, из-за перегретых мастерских и т.д.

Наступает внезапная потеря сознания с глубоким, затрудненным дыханием, сильным жжением кожи и заметным отсутствием пота. Главное - снизить температуру. Снимите одежду; приложите к голове измельченный лед, завернутый во фланель. Разотрите льдом грудь и положите кусочки под мышками и по бокам. Если льда нет, используйте простыни или тряпки, смоченные холодной водой. Тело можно раздеть и сбрызнуть ледяной водой из обычной лейки.

Если кожа холодная, влажная или липкая, проблема связана с тепловым истощением. Выходите на свежий воздух, но не прикладывайте холод к телу. Применяйте тепло и давайте горячие напитки, например, горячий имбирный чай. Солнечный или тепловой удар - опасное заболевание. За ним часто следуют серьезные и необратимые последствия. Лица, которые когда-то пострадали подобным образом, должны тщательно избегать любого риска в будущем.

Глава XIV. В болезни и здравии.

383. Обустройство комнаты больного. Эта комната, по возможности, должна находиться на тихой и солнечной стороне дома. Чистый, свежий воздух, солнечный свет, отсутствие шума и неприятных запахов практически необходимы. Камин как средство вентиляции бесценен. Кровать должна быть установлена таким образом, чтобы воздух мог поступать к ней со всех сторон и медсестре было легко перемещаться по ней. При необходимости следует установить ширмы, исключающие излишний свет и сквозняки.

В комнате больного не должно быть никаких запахов, которые неприятно действуют на больного, таких как парфюмерия, сильно пахнущее мыло и некоторые цветы. Уберите все бесполезные украшения и предметы, способные собирать пыль, такие как ненужные предметы мебели и тяжелые драпировки. Чистый пол с несколькими ковриками, заглушающими шаги, намного лучше, чем шерстяной ковер. Кресла-качалки следует убрать из комнаты больного, так как они почти наверняка будут беспокоить больного.

Ежедневный запас свежих цветов помогает украсить комнату. Держите лекарства под рукой, но все ядовитые препараты следует хранить отдельно и, как правило, под замком. У кровати следует поставить небольшой столик, а на нем колокольчик, поднос с едой, цветы и другие мелочи, способствующие комфорту пациента.

Медсестре не следует спать с пациентом. Диваны и кушетки обычно недостаточно удобны для обеспечения необходимого отдыха. Раскладушка одновременно удобна и недорога, ее можно легко сложить и убрать с глаз долой в дневное время. Ею также может время от времени пользоваться пациент, особенно в период выздоровления.

384. Вентиляция комнаты больного. Надлежащая вентиляция наиболее важна в комнате больного, но обычно для столь важного дела делается мало. Редко бывает так, что одно из окон не может быть опущено на дюйм или более в верхней части, при этом устанавливается ширма, предотвращающая попадание сквозняка на пациента. Удаляйте все неприятные запахи с помощью вентиляции, а не путем распыления парфюмерии или сжигания пастилок, которые просто скрывают неприятные запахи, не очищая воздух. В холодную погоду и при некоторых заболеваниях пациент может быть полностью укрыт одеялами, а окна широко открыты на несколько минут.

Избегайте вентиляции с помощью дверей, так как спертый воздух дома, кухонные запахи и шумы, производимые обитателями дома, могут проникать в комнату больного. Весь воздух в помещении следует менять не реже двух-трех раз в день, в дополнение к введению постоянной подачи свежего воздуха в небольших количествах.

385. Советы для комнаты больного. Всегда старайтесь выглядеть перед пациентом бодрым и приятным. Что бы ни случилось, не показывайте, что вы раздражены, обескуражены или впали в уныние. Делайте все возможное, чтобы поддерживать мужество больных людей при любых обстоятельствах. Во всем постоянно помните о комфорте и непринужденности пациента.

Не тревожьте больного ненужными вопросами, пустой болтовней или глупыми сплетнями. Жестоко шептаться в комнате больного, потому что пациентов это всегда раздражает. Они обычно подозревают, что что-то не так, и обычно воображают, что их состояние изменилось к худшему.

Симптомы болезни никогда не следует обсуждать в присутствии пациента, особенно если предполагается, что он спит. Возможно, он всего лишь дремлет, и любой подобный разговор в этом случае был бы вопиющей жестокостью. Громких разговоров, конечно, следует избегать. Указания врача в отношении посетителей в комнате больного должны строго выполняться. Это всегда вопрос первостепенной важности, поскольку час или даже ночь необходимого сна и отдыха могут быть потеряны из-за несвоевременного звонка какого-нибудь легкомысленного посетителя. Компетентная медсестра, обладающая здравым смыслом и тактом, должна быть способна избавить семью от любых затруднений при таких обстоятельствах.

Никогда не оставляйте в комнате больного керосиновую лампу с погашенным пламенем. Используйте лампу с тщательно затененным пламенем или в соседней комнате, а еще лучше используйте свечу из сперматозоидов в качестве ночника.

Храните, насколько это возможно, различные пузырьки с лекарствами, ложки, стаканы и так далее в соседней комнате, а не громоздьте их в огромном количестве на бюро или столе

рядом с кроватью больного. Несколько простых вещей, таких как апельсин, крошечный букетик, одна или две игрушки или даже красивая книга, вполне могут занять свое место.

Идеальная кровать - односпальная, изготовленная из железа или латуни, с плетеными проволочными пружинами и волосяным матрасом. Пуховые перины всегда нежелательны в комнате больного по многим и очевидным причинам. Правильное устройство постели больного с предусмотрительностью и мастерством, требуемыми при определенных заболеваниях, имеет огромное значение, и этому искусству можно научиться только после длительного опыта. Тот же принцип действует во всем, что касается подъема и перемещения больных.

Больным людям очень удобно пользоваться свежим постельным бельем и свежими подушками. Следует использовать два комплекта, один из которых следует проветривать, пока используется другой. При смене свежее белье должно быть тщательно проветрено и прогрето, и все должно быть готово до того, как пациента потревожат.

386. Правила для комнаты больного. Не обманывайте больных людей. Говорите то, что уместно или безопасно, быстро и ясно. Если вы работаете с врачом, выполняйте его указания в точности до тех пор, пока он посещает вас. Запишите на листке бумаги его указания. Сделайте краткую запись о том, что именно нужно делать, точное время приема лекарств и т.д. Это всегда должно делаться в серьезных случаях и ночными наблюдателями. Тогда нет никаких догадок. Перед вами история болезни для удобства ознакомления. Все эти вещи являются ценным подспорьем для врача.

Что бы ни должно быть сказано в комнате больного, говорите это открыто и вслух. Как часто внезапный поворот в постели или быстрый вопросительный взгляд показывают, что шепот приносит вред! Если пациент в здравом уме, отвечайте на его вопросы прямо. Возможно, не стоит говорить всю правду, но попытка избежать прямого ответа ничего не даст.

Следует избегать звуков, которые могут беспокоить пациента, в других частях дома, кроме комнаты больного. Звуки пугающего характера, особенно те, которые нелегко объяснить, такие как дребезжание или хлопанье отдаленных жалюзи и дверей, всегда раздражают больных.

Всегда привлекайте внимание пациента, прежде чем обращаться к нему, иначе он может испугаться и вызвать приступ нервозности. Тот же намек в равной степени применим к тому, чтобы наклоняться или сидеть на кровати больного, или наткнуться на мебель при перемещении по комнате больного.

387. Отдых ума и тела. Огромная важность отдыха для больных не так широко признается, как того требует его ценность. Если именно беспокойство, а не работа подрывает психическое и физическое здоровье больных, то насколько важнее, чтобы умы и тела больных были в покое, свободны от беспокойства и возбуждения! Поэтому квалифицированная медсестра делает все возможное, чтобы помочь больному восстановить состояние здоровья, обеспечивая своему пациенту полный покой как душевный, так и телесный. С этой целью она умело устраняет все незначительные причины тревоги, раздражения или беспокойства. Существует бесчисленное множество способов, которыми это можно сделать, о которых место не позволяет даже упоминать. Детали, кажущиеся незначительными, такие как бесшумная обувь, тишина, ношение одежды, которая не шуршит, использование маленьких подушек разного размера и бесчисленное множество других мелочей, составляющих утонченность современного ухода, играют важную роль в восстановлении поврежденных тканей больного.

388. Уход за инфекционными и заразными болезнями. Существуют определенные заболевания, которые, как известно, являются инфекционными и могут передаваться от одного человека к другому либо при прямом контакте, через атмосферу, либо иным способом.

К наиболее распространенным **инфекционным и заразным** заболеваниям относятся *скарлатина, дифтерия, рожистое воспаление, корь и брюшной тиф*.

Соображения охраны здоровья требуют, чтобы человек, страдающий любым из этих заболеваний, был тщательно изолирован от всех других членов семьи. Все, что было сказано в отношении общего ухода за больными в предыдущих разделах этой главы, применимо, конечно, и к уходу за больными инфекционными заболеваниями. В дополнение к этому необходимо всегда иметь в виду некоторые особые указания.

На медсестре или лице, непосредственно осуществляющем уход за пациентом, лежит ответственность за предотвращение распространения инфекционных заболеваний. Необходимо полностью понимать важность выполнения во всех деталях мер, рассчитанных на сдерживание распространения или полное уничтожение микробов болезни.

389. Советы по уходу за больными инфекционными и заразными болезнями. Очистите комнату от лишних ковров, обивки, мебели и т.д. По возможности изолируйте две комнаты и разместите их, если это удобно, в верхней части дома. Прикрепите простыни, смоченные в каком-нибудь подходящем дезинфицирующем средстве, к внешней раме двери комнаты больного. Кипятите эти простыни каждые три дня. В случае заболеваний, к которым молодые люди очень восприимчивы, отошлите детей, по возможности, в другие дома, где нет детей.

Следует проявлять самую скрупулезную осторожность в отношении чистоты и опрятности во всех деталях. Старые куски льна, салфетки для сыра, бумажные салфетки следует использовать везде, где это удобно или необходимо, а затем сразу же сжигать. Всю загрязненную одежду, которую невозможно сжечь, следует сразу замочить в дезинфицирующих средствах, а затем прокипятить отдельно от домашней стирки. Посуду и все принадлежности следует содержать в безупречной чистоте путем частого кипячения. Для кровати и человека следует по возможности надевать старые и поношенные предметы одежды, которые могут быть уничтожены.

Во время выздоровления или при выходе из изоляции пациента следует тщательно вымыть в надлежащим образом продезинфицированной воде, особенно тщательно обработать волосы и ногти.

Многие детали последующего лечения зависят от конкретного заболевания, например, натирание тела карболизированным вазелином после скарлатины, уход за глазами после кори и другие подробности, о которых здесь нет места упоминать.

Яды и противоядия к ним.

390. Яды. Яд - это вещество, которое при попадании в организм в достаточных количествах может вызвать серьезные проблемы или смерть. Для удобства яды можно разделить на два класса: **раздражители и наркотики**.

Действие **раздражающих** ядов проявляется сразу после приема. Они обжигают и разъедают кожу, мембрану или другие части, с которыми соприкасаются. Возникают жгучие боли во рту, горле, желудке, сопровождающиеся тошнотой и рвотой. Также присутствует некоторая слабость и шок.

При **наркотическом** отравлении симптомы проявляются медленнее. Через некоторое время появляется сонливость, которая постепенно усиливается до тех пор, пока не наступит глубокий сон или ступор, из которого пациента можно вывести лишь с большим трудом. Существуют некоторые вещества, которые обладают как раздражающими, так и наркотическими свойствами и у которых симптомы носят смешанный характер.

391. Лечение отравлений. Противоядие - это вещество, которое либо соединяется с ядом, чтобы сделать его безвредным, либо оказывает прямо противоположное действие на организм, нейтрализуя таким образом действие яда. Следовательно, при лечении отравления первое, что нужно сделать, если вы знаете особый яд, - это **немедленно дать противоядие от него**.

Если яд неизвестен и есть какая-либо задержка с получением противоядия, первое, что нужно сделать, это удалить яд из желудка. Поэтому вызовите рвоту как можно быстрее. Этого можно добиться с помощью **рвотного** средства, которое дается следующим образом: Размешайте столовую ложку горчицы или обычной соли в стакане теплой воды и заставьте пациента проглотить все целиком. Обычно рвота наступает через несколько минут. Если горчицы или соли нет под рукой, заставьте пациента обильно пить теплую воду до появления рвоты.

Рвоту можно ускорить, засунув указательный палец в горло. Две чайные ложки сиропа ипекак или чайная ложка порошка ипекак с горкой, разведенные в чашке теплой воды, являются эффективным рвотным средством, особенно если за ними следует большое количество теплой воды.

Следует помнить, что при применении некоторых ядов, таких как определенные кислоты и щелочи, не следует давать рвотное средство. Опять же, при приеме определенных ядов (за исключением мышьяка), вызывающих местное раздражение, но также влияющих на организм в целом, рвотные средства назначать не следует.

392. Справочная таблица распространенных ядов; Характерные симптомы;

Противоядия и лечение. Распространенные яды с их основными симптомами, лечением и противоядиями могут быть удобно расположены для удобства использования в виде таблицы.

Следует, конечно, помнить, что полное владение таблицей ядов, изложенной на двух следующих страницах, на самом деле является делом врача. В то же время, ни один человек с хорошим образованием не должен пренебрегать изучением нескольких основных действий при случайном или преднамеренном отравлении.

*Таблица наиболее распространенных ядов,
С их характерными симптомами, противоядиями и лечением.*

Яд	Характерные симптомы	Противоядия и лечение
<i>Сильные кислоты:</i>	Ощущение жжения во рту, горле и желудке; волдыри	<i>Рвотного средства нет</i>
Соляная,	вокруг рта; рвота; сильная	Saleratus; мел; мыло;
азотная,	слабость	штукатурка со стены;
серная (купорос),		известь; магнезия; пищевая
щавелевая.		сода (3-4 чайные ложки на стакан воды).

<i>Щелочи:</i> Каустический калий и сода, Аммиак, Щелочь, Перламутровая каша, Селитра.	Ощущение жжения в отдельных частях тела; сильная боль в желудке; рвота; затрудненное глотание; холодная кожа; слабый пульс.	<i>Без рвотных средств</i> Оливковое масло в большом количестве; лимонный сок, уксус; растопленное сливочное масло и вазелин; густые сливки.
<i>Мышьяк:</i> Парижский зеленый, Вреден для крыс, Белый мышьяк, раствор Фаулера, зеленый Шееле.	Сильные боли в желудке и кишечнике; жажда; рвота, возможно с примесью крови; холодная и липкая кожа.	У пациента многократная рвота, дайте гидратированный оксид железа с магнием, которые обычно хранятся у аптекарей на крайний случай; затем запейте крепким раствором обычной соли и воды.
<i>Другие металлические яды:</i> Синий купорос, медь, зеленый купорос, Свинцовый сахар, сублимат коррозии, Яд от клопов.	Симптомы в целом такие же, как при отравлении мышьяком. При отравлении свинцом и ртутью может ощущаться металлический привкус во рту.	Рвотное средство со свинцом; без меди и железа; яичный белок в избытке с медью; при железе и свинце в избытке давайте английскую соль; затем масло, муку и воду. <i>Без рвотных средств с ртутью;</i> сырые яйца; молоко или мука и вода.
<i>Фосфор из</i> спичек, крысиных ядов и т.д.	Боль в желудке; рвота; очищение; общий коллапс.	<i>Вызывает рвоту.</i> Сильная мыльная пена; магнезия в воде. Никогда не давайте масла.
<i>Опиум:</i> Морфин, лауданум, Парегорик, порошок Дувра, Успокаивающие сиропы, смеси от холеры и диареи	Сонливость; вялость; ступор; зрачки размером “булавочные дырочки”; замедленное дыхание; обильный пот.	<i>Вызвать рвоту.</i> Любыми способами не давайте пациенту заснуть, особенно энергичной ходьбой; обильно давайте крепкий кофе; опрыскивайте лицо и грудь холодной водой.
<i>Карболовая кислота:</i> Креазот.	Сильная боль в животе; запах карболовой кислоты, слизистая оболочка вокруг рта белая и онемевшая; холодная и липкая кожа.	<i>Без рвотных средств.</i> Молоко или мука с водой; яичный белок.
<i>Аконит:</i>	Онемение повсюду, сильная слабость; холодный пот.	<i>Пациента обильно рвет.</i> Стимулирующие напитки.

Аконит

Аконит

Белладонна

Глаза блестящие, зрачки расширены; сухость во рту и горле.

Пациента обильно рвет.

Пасленовая

Атропия

Различные растительные яды

Ступор, тошнота, сильная слабость и другие симптомы в зависимости от яда.

Вызвать резкую рвоту. Стимулирующие напитки.

Дикая петрушка,
индийский табак,
поганки,
растение табак,
Болиголов,
ягоды рябины,
горько-сладкий и т.д.

393. Практические советы о ядах. Яды никогда не следует хранить в одном месте с лекарствами или другими препаратами, используемыми в домашнем хозяйстве. Их всегда следует хранить в надежном месте под замком. Никогда не используйте для внутреннего или наружного применения какую-либо часть содержимого любой упаковки или флакона, если не известна его точная природа. Если есть хоть малейшие сомнения относительно вещества, **не подвергайте себя ни малейшему риску, а немедленно уничтожьте его.** Много раз неизвестное содержимое какой-нибудь бутылки или упаковки по неосторожности доставалось и оказывалось ядом.

Неосторожные и глупые люди часто принимают по ошибке ядовитые дозы карболовой кислоты, яда постельных клопов, лошадиной мази, щавелевой кислоты и других ядов, что приводит к серьезным и часто смертельным последствиям. Правило безопасности заключается в том, чтобы все бутылки и коробки, содержащие ядовитые вещества, были надежно разлиты по бутылкам или упакованы и тщательно маркированы словом POISON, четко написанным крупными буквами поперек этикетки. Прикрепите пробку бутылки, содержащей яд, к самой бутылке с помощью медной или железной проволоки, скрученной в узел наверху. Это эффективное средство предотвращения любых ошибок, особенно ночью.

Тема ядов приобретает в наши дни большое значение, поскольку в конюшнях, мастерских, ваннных комнатах и гостиных обычно хранится более или менее внушительный набор бактерицидов, дезинфицирующих средств, мазей для лошадей, ядов от насекомых и других препаратов аналогичного характера. По большей части они содержат **ядовитые ингредиенты.**

Бактерии.

394. Природа бактерий. Слово бактерии - это название, применяемое к очень низким формам растительной жизни микроскопических размеров. Таким образом, если сено на некоторое время замочить в воде и рассмотреть несколько капель жидкости под мощным микроскопом, то обнаруживается, что вода кишит различными формами живых **растительных организмов** или **бактерий**. Эти микроскопические растения принадлежат к отделу больших грибов и состоят из множества разновидностей, которые можно грубо

разделить на группы в зависимости от их сферической, палочковидной, спиралевидной или иной формы.

Каждое растение состоит из массы **протоплазмы**, окруженной плохо очерченной клеточной стенкой. Бактерии значительно различаются по размеру. Некоторые разновидности палочковидной формы имеют длину от 1/12 000 до 1/8 000 дюйма и в среднем около 1/50 000 дюйма в диаметре. Было подсчитано, что пространство в один кубический миллиметр вместило бы 250 000 000 этих мельчайших организмов и что они весили бы не более миллиграмма.

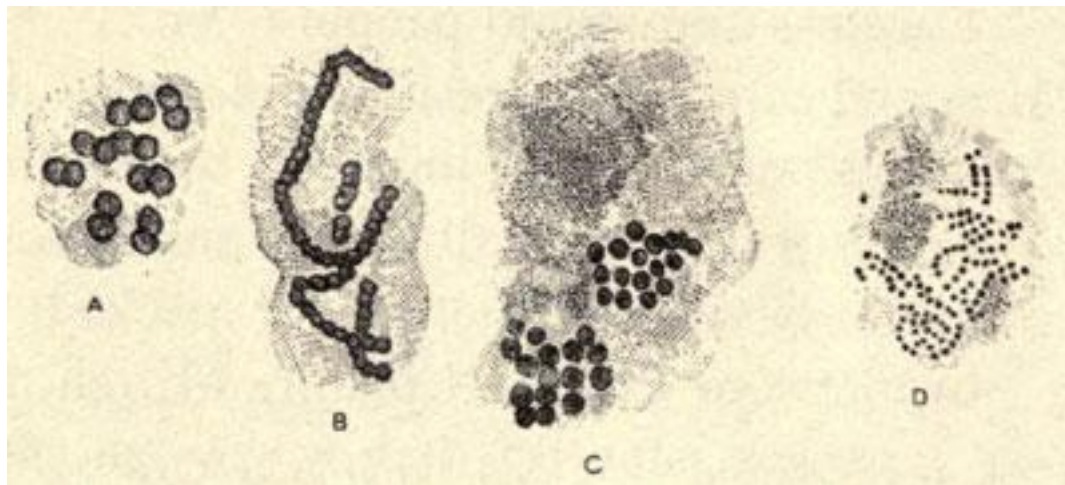


Рис. 168.—Примеры микроорганизмов, называемых бактериями. (Взяты из фотографий.)

- А, сфероидальные бактерии (называемые *кокками*) парами;
- В, тот же вид бактерий в цепочках;
- С, бактерии, обнаруженные в гное (сгруппированы в массы, похожие на виноградную гроздь).
[Бактерии в А, В и С увеличены примерно на 1000 диаметров].
- D, бактерии, обнаруженные в гное (склонность к росту в виде цепочек).
[Увеличено примерно на 500 диаметров.]

Размножение бактерий происходит очень простым способом. Родительская клетка делится на две; эти две - на две другие и так далее. Скорость, с которой эти организмы размножаются при благоприятных условиях, делает их, в некоторых случаях, самыми опасными врагами. Было подсчитано, что если бы все организмы выжили, то одна бактерия привела бы к образованию нескольких миллиардов других за двадцать четыре часа.

395. Борьба бактерий за существование. Как и все виды живых существ, многие виды бактерий разрушаются при воздействии кипящей воды или пара, но, по-видимому, способны переносить длительный холод, намного ниже точки замерзания. Таким образом, лед прудов и рек может содержать множество микробов, которые возобновляют свою активность, когда лед тает. Известно, что микробы брюшного тифа начинают активно размножаться после того, как их неделями держали во льду при температуре ниже нуля.

Бактерии чахотки (*bacillus tuberculosis*) могут сохранять свою жизнеспособность в течение нескольких месяцев, и тогда сухая мокрота инвалидов может стать источником опасности для тех, кто вдыхает воздух, насыщенный такими примесями (с. 220 и рис. 94).

Как и другие живые организмы, бактерии нуждаются в тепле, влаге и некоторых химических соединениях, которые служат пищей, чтобы поддерживать жизнедеятельность. Некоторые виды растут только в контакте с воздухом, другим требуется кислорода не больше, чем они могут получить в жидкости или полужидкой среде, в которой они обитают.

396. Значение бактерий в природе. Мы вполне могли бы спросить, почему мириады бактерий не опустошают землю своей поразительной быстротой размножения. Так оно и могло бы быть, если бы не ветры, дожди, тающий снег и лед, которые разбрасывают их повсюду и уничтожают.

Опять же, как и у бесчисленных других видов живых организмов, бактерии подчиняются неумолимому закону, который позволяет выживать только наиболее приспособленным. Бактерии высших и более сложных типов пожирают бактерии низшего типа. Мириады погибают в пищеварительном тракте человека и других животных. Выделения некоторых видов бактерий действуют как яд, уничтожающий другие виды.

С самой строгой научной точки зрения верно, что все живые существа буквально возвращаются в прах, из которого они произошли. При жизни они заимствуют несколько элементарных веществ и выстраивают их в новые комбинации с помощью энергии, данной им солнцем, а через некоторое время умирают и оставляют после себя все, что они позаимствовали, как энергию, так и материю.

Бесчисленные мириады бактерий безмолвно трудятся, превращая мертвые вещества животных и растений в полезные вещества. Короче говоря, **бактерии готовят пищу для всего остального мира**. Если бы все они были уничтожены, жизнь на земле была бы невозможна, поскольку элементы, необходимые для ее поддержания, были бы забальзамированы в телах умерших.

397. Действие бактерий. В некоторых хорошо известных процессах бактерии обладают способностью вызывать разложение различного рода. Таким образом, высокоорганизованный грибок, подобный дрожжевому растению, растущему в присутствии сахара, обладает способностью расщеплять это сложное тело на более простые, а именно, спирт и диоксид углерода.

Точно так же различные формы бактерий обладают способностью расщеплять сложные организмы в непосредственной близости от них, причем продукты зависят от вещества, вида бактерий и условий, в которых они действуют. Таким образом, *бактерии lactis* воздействуют на молочный сахар, присутствующий в молоке, и превращают его в молочную кислоту, вызывая таким образом скисание молока.



Рис. 169.—Примеры патогенных бактерий. (Взяты из фотографий.)

- А, спиральная форма бактерий, обнаруженных при холере (увеличена примерно на 1000 диаметров)
- В, палочковидные бактерии (называемые *бациллами*) из культуры, полученной при *сибирской язве* или злокачественной пустуле на лице. Пораженные шкуры являются переносчиками этого микроорганизма и, следовательно, могут вызвать заболевание у тех, кто работает со шкурами и шерстью. (Увеличено примерно на 1000 диаметров)

Итак, хотя большинство видов бактерий безвредны, некоторые из них являются причиной болезней и смерти, когда при определенных условиях попадают в организм. Эти болезнетворные бактерии (известные как *патогенные*), попадая в кровь и ткани организма, вызывают важные химические изменения, в зависимости от вида бактерий, а также вызывают определенную форму заболевания. Возникновение определенных заболеваний с помощью бактерий в настоящее время доказано вне всякого сомнения. Определенно установлена связь между желтой лихорадкой, рожей, дифтерией, брюшным тифом, чахоткой и другими заболеваниями.

Пагубные последствия, вызываемые этими болезнетворными микробами, сильно различаются по виду и тяжести. Таким образом, бактерии азиатской холеры и дифтерии могут уничтожить жизнь за несколько часов, в то время как бактериям чахотки могут потребоваться годы, чтобы привести к летальному исходу. Опять же, бактерии могут поражать какой-то конкретный орган или группу органов и вызывать в основном местные симптомы. Таким образом, при фурункуле возникает болезненный отек из-за местного воздействия бактерий с небольшим общим нарушением.

398. Битва с бактериями. Когда мы размышляем об ужасном разрушительном воздействии инфекционных заболеваний и всех сопутствующих им зол на протяжении этих многих лет, мы можем лучше оценить работу, сделанную за последние годы неутомимыми учеными в их усилиях изменить активность болезнетворных бактерий. Теперь стало возможным культивировать определенные патогенные бактерии и, изменив условия, в которых они выращиваются, уничтожить их буйство.

Короче говоря, наука научила нас, с определенными ограничениями, как **превращать опасные зародыши некоторых болезней в безвредные микробы.**

399. Алкогольное брожение и бактерии. Люди как низшего, так и высшего типа цивилизации всегда знали, что когда сладкий сок любого фрукта оставляют на некоторое время в покое при умеренно теплой температуре, при определенных условиях происходит изменение, и в результате получается жидкость, которая при употреблении оказывает выраженное воздействие на организм. Короче говоря, человек давно знает, как приготовить для себя алкогольные напитки, с помощью которых он может опьянеть от их ядовитых ингредиентов.

Будь то деградировавший житель островов Южных морей, изготавливающий неочищенное опьяняющее средство из сахаристого растения, японец, готовящий свой любимый алкогольный напиток путем ферментации риса с помощью специально выращенного грибного растения, фермер из этой страны, производящий сидр из сброженного яблочного сока, или французский специалист, производящий дорогостоящее шампанское с помощью сложного процесса, **результат и цель одни и те же. Важно создать алкогольный напиток, который будет оказывать выраженное физиологическое действие.** Этот эффект ядовит и обусловлен исключительно **алкогольным ингредиентом**, без которого человек практически не употреблял бы безвредную жидкость.

В то время как практический процесс приготовления некоторых видов алкогольных напитков был понятен на протяжении многих веков, истинная причина этого замечательного изменения в полезном фруктовом соке не была известна до тех пор, пока не была выявлена недавними достижениями химии и использованием микроскопа. Теперь мы знаем, что изменение происходит из-за **брожения**, вызванного влиянием и действием **бактерий** (с. 125).

Другими словами, ферментация является результатом роста низшей формы растительной жизни, известной как **организованная закваска**. Закваска, будь то обычно используемые пивные дрожжи или любой другой вид алкогольной закваски, обладает способностью разлагать или расщеплять большую часть сахара, присутствующего в жидкости, на **спирт**, который остается в виде яда, и **диоксид углерода**, который выделяется более или менее полностью.

Таким образом, человек, всегда склонный творить зло, когда-то был вынужден по своему невежеству изготавливать алкогольные напитки самым грубым способом; но теперь он поставил себе на службу новейшие открытия в науке, особенно в **бактериологии**, чтобы он мог производить более научно и более экономично алкогольные напитки всех сортов и разновидностей и распространять их по всей Божьей земле для физического и морального разорения людей.

Дезинфицирующие средства.

400. Дезинфицирующие средства, антисептики и дезодоранты. Слово

дезинфицирующее средство является синонимом термина *бактерицид* или *гермицид*.

Дезинфицирующее средство - это вещество, которое уничтожает инфекционный материал.

Антисептик - это средство, которое может препятствовать росту бактерий, но не уничтожает их жизнеспособность. **Дезодорант** не обязательно является дезинфицирующим средством или даже антисептиком, но относится к веществу, которое уничтожает или маскирует неприятные запахи.

401. Воздух и вода как дезинфицирующие средства. Природа предусмотрела для нашей защиты два наиболее эффективных средства дезинфекции — **чистый воздух** (с. 218) и **чистую воду** (с. 119). Воздух переполненных помещений содержит большое количество бактерий, тогда как в чистом воздухе их сравнительно немного, особенно после дождя, который уносит их на землю. Живые микроорганизмы никогда не были обнаружены в бризах, дующих с моря, но в тех, что дуют с берега, их можно обнаружить в большом количестве.

В воде, загрязненной органическими веществами, будут процветать гнилостные бактерии, тогда как чистая вода губительна для их существования. Поверхностные воды, поскольку они поступают из той части почвы, где бактерии наиболее активны и где больше всего органических веществ, обычно содержат большое количество этих организмов. В более глубоких слоях почвы практически не происходит разложения органического вещества, следовательно, вода, взятая из глубоких источников, сравнительно свободна от бактерий. По этой причине вода из глубоких колодцев в значительной степени предпочтительнее для питья, чем вода из поверхностных колодцев.

402. Дезинфицирующие средства. Очевидно, что воздуха и воды не всегда достаточно для обеспечения дезинфекции, и этого необходимо добиваться другими средствами.

Уничтожение зараженного материала огнем, конечно, является надежным, но дорогостоящим средством дезинфекции. Сухое тепло, пар и кипящая вода являются ценными дезинфицирующими средствами и не повреждают большинство тканей. Эти

средства обычно используются в сочетании с различными химическими дезинфицирующими средствами.

Некоторые химические вещества, способные уничтожать микроорганизмы и их споры, в последние годы получили широкое распространение. Форма ртути, называемая *коррозионным сублиматом*, является наиболее эффективным и мощным бактерицидом, но чрезвычайно ядовита, и ее можно приобрести только с ограничениями.^[54] *Карболовая кислота, хлористая известь, перманганат калия* и различные другие препараты, изготовленные из цинка, железа и нефти, являются химическими дезинфицирующими средствами, наиболее часто и успешно используемыми в настоящее время. Кроме того, в настоящее время широко используются многочисленные разновидности коммерческих дезинфицирующих средств, таких как хлориды Платта, бромхлораль, санитас и др., которые доказали свою бактерицидную эффективность.

Инструкции по ведению инфекционных заболеваний.

Следующие инструкции по борьбе с инфекционными заболеваниями были подготовлены для Национального совета здравоохранения квалифицированным коллективом ученых и опытных врачей.

403. Инструкция по дезинфекции. Дезинфекция - это уничтожение ядов инфекционных и заразных болезней. Дезодоранты или вещества, уничтожающие запахи, не обязательно являются дезинфицирующими средствами, а дезинфицирующие средства не обязательно имеют запах. Дезинфекция не может компенсировать отсутствие чистоты или вентиляции.

404. Применяемые дезинфицирующие средства. 1. Раскатайте серу (бримстоун); для окуливания.

2. Сульфат железа (меди), растворенный в воде в пропорции полтора фунта на галлон; для почвы, канализации и т.д.

ПРИМЕЧАНИЕ. Наиболее полезным небольшим руководством, с которым можно ознакомиться в связи с этой главой, является *Справочник санитарной информации*, написанный Роджером С. Трейси, санитарным инспектором Департамента здравоохранения города Нью-Йорка. Цена 50 центов.]

3. Сульфат цинка и поваренная соль, растворенные вместе в воде в пропорции четыре унции сульфата и две унции соли на галлон; для одежды, постельного белья и т.д.

405. Как пользоваться дезинфицирующими средствами. 1. *В комнате больного.*

Наиболее доступными средствами являются **свежий воздух** и **чистота**. Одежду, полотенца, постельное белье и т.д. При снятии с пациента и до того, как их вынесут из палаты, следует поместить в ведро или ванну с цинковым раствором, по возможности горячим как кипяток.

Все выделения следует либо собирать в сосуды, содержащие раствор соррега, либо, когда это практически невозможно, немедленно покрывать раствором соррега. Все сосуды, используемые пациентом, должны быть очищены одним и тем же раствором.

Ненужную мебель, особенно мягкую, ковры и драпировки, следует, по возможности, убрать из помещения с самого начала; в противном случае их следует оставить для последующей фумигации и обработки.

2. *Фумигация.* Фумигация серой - единственный практически осуществимый метод дезинфекции дома. С этой целью помещения, подлежащие дезинфекции, должны быть

освобождены. Тяжелую одежду, одеяла, постельные принадлежности и другие предметы, которые нельзя обработать раствором цинка, следует развернуть и выставить наружу во время фумигации, как указано ниже. Закройте помещения как можно плотнее, поместите серу в железные кастрюли, поставленные на кирпичи, помещенные в корыта с небольшим количеством воды, подожгите ее на горячих углях или с помощью ложки спирта и оставьте помещение закрытым на двадцать четыре часа. Для помещения площадью около десяти квадратных футов следует использовать не менее двух фунтов серы; для помещений большего размера - пропорционально увеличенное количество.^[55]

3. *Помещения.* Подвалы, дворы, конюшни, водостоки, уборные, выгребные ямы, ватерклозеты, водостоки, канализация и т.д. Должны часто и обильно обрабатываться раствором *correpas*. Раствор *correpas* легко приготовить, подвесив корзину, содержащую около шестидесяти фунтов меди, в бочке с водой.^[56]

4. *Одежда для тела и постели и т.д..* Лучше всего сжечь все предметы, которые контактировали с людьми, больными заразными заболеваниями. С предметами, которые слишком ценны, чтобы их уничтожать, следует обращаться следующим образом:

(a) Хлопок, лен, фланель, одеяла и т.д. следует обработать горячим раствором цинка; вводить по частям, тщательно смачивать и кипятить не менее полчаса.

(b) тяжелую шерстяную одежду, шелка, меха, набивные покрывала, кровати и другие предметы, которые нельзя обрабатывать раствором цинка, следует развешивать в помещении во время фумигации, тщательно обнажив их поверхности и вывернув карманы наизнанку. После этого их следует развесить на открытом воздухе, взбить и встряхнуть. Подушки, кровати, набивные матрасы, мягкую мебель и т.д. Следует разрезать, разложить содержимое и тщательно окурить. Ковры лучше всего окуривать на полу, но после этого их следует вынести на открытый воздух и тщательно взбить.

Книги для дополнительного изучения. Среди множества работ, с которыми можно ознакомиться с пользой, следующие рекомендуются как наиболее полезные: "*Элементы здоровья*" Паркса; "*Гигиена комнаты больного*" Кэнфилда; "*Практическая гигиена*" Коплина и Бевана; "*Школьная гигиена*" Линкольна; "*Здоровье*"; McSherrys *Health*; *American Health Primers* (12 little volumes, edited by Dr. Keen of Philadelphia); Reynold's *Primer of Health*; Corfield's *Health*" Корфилда; "Эпплтон" Эпплтона. *Букварь по здоровью*; *Nursing*; Church's ;ЕдаЧерча Hampton's *Nursing, its Principles and Practice* Уход за больными, его принципы и практика Хэмптона; *Медсестры и уход за больными Прайса*; *Text-Book of Nursing* (2 vols.); and Humphrey's *Manual of Nursing* (2 тома); и.....

Глава XV.

Экспериментальная работа в области физиологии.

406. Ограничения экспериментальной работы по физиологии в школах. В отличие от других отраслей науки, преподаваемых в школах с экспериментальной точки зрения, изучение физиологии имеет свои ограничения. Масштабы и диапазон таких экспериментов неизбежно крайне ограничены по сравнению с тем, что может быть сделано с помощью дорогостоящего и сложного оборудования медицинской лаборатории. Опять же, основа физиологии покоится на систематическом и кропотливом вскрытии мертвых человеческих тел и низших животных, что при надлежащем методе изучения недопустимо в обычной школьной работе. Эксперименты на живом человеческом теле и низших животных, от

которых в настоящее время так широко зависят наши медицинские и более продвинутые научные школы, по очевидным причинам могут проводиться только в грубой и довольно поверхностной манере в средних школах.

Следовательно, при изучении физиологии в школах многие вещи должны приниматься как должное. Необходимо полагаться на наблюдения и опыт врачей, а также на эксперименты физиолога в его лаборатории в отношении данных, которые не могут быть получены молодыми студентами из первых рук.

407. Значение экспериментов по физиологии в средних школах. Хотя обстоятельства и уважение к определенным правилам общественной жизни запрещают использование ряда экспериментов по анатомии и физиологии, которые разрешены в других областях науки в средних школах, из этого никоим образом не следует, что мы полностью исключены из этой наиболее важной и интересной части изучения. Каким бы простым и примитивным ни был аппарат, умелый и полный энтузиазма учитель имеет в своем распоряжении широкий набор материалов, которые могут быть с пользой использованы для экспериментального обучения. Как известно каждому опытному учителю, ученики получают гораздо лучшие знания и поддерживают более живой интерес к любой отрасли науки, если они видят своими собственными глазами и делают собственными руками то, что служит для освещения и иллюстрации предмета.

ПРИМЕЧАНИЕ. За дополнительными предложениями и практической помощью по теме экспериментальной работы в физиологии читатель может обратиться к книге Блейсделла *"Как преподавать физиологию"*, справочнику для учителей. Экземпляр этой брошюры будет отправлен по почте по любому адресу издателями этой книги после получения десяти центов.

Экспериментальный метод обучения привлекает внимание, пробуждает и поддерживает живой интерес молодого студента; фактически, это **единственный настоящий метод воспитания научной привычки к обучению**^[57]. Предмет, изложенный на печатных страницах этой книги, безусловно, должен быть освоен, но в то же время обсуждаемые темы должны быть освещены и сделаны более интересными и практичными благодаря хорошо организованной серии экспериментов, хорошей демонстрации образцов и некоторому объему микроскопической работы.

408. Вопрос об аппарате. Автор хорошо понимает по личному опыту многочисленные практические трудности на пути обеспечения подходящего количества оборудования для использования в классе. Если для этой цели имеются достаточные средства, не должно быть никаких оправданий или задержек в предоставлении всего необходимого от торговцев аппаратурой в крупных городах, в аптеках, на рынках и в других местах. В школах, где как средства, так и время для таких целей ограничены, усердие и изобретательность учителей и учащихся часто подвергаются суровому испытанию. К счастью, совсем немного денег и большая изобретательность и терпение сотворят очевидные чудеса в обеспечении исправного оборудования.

Следует заметить, что многие эксперименты, описанные в предыдущих главах этой книги, могут быть выполнены с помощью очень простых и часто грубых самодельных устройств. Автор неукоснительно следовал этому плану, во-первых, потому, что он полностью осознает ограниченность предмета; и, во-вторых, потому, что он хочет подчеркнуть тот факт, что дорогостоящий и сложный аппарат ни в коем случае не является необходимым для иллюстрации великих принципов анатомии и физиологии.

409. Использование микроскопа. Для проведения тщательной и удовлетворительной работы по физиологии в наших высших учебных заведениях **составной микроскоп** практически необходим. Поскольку многие из наших лучших средних школ оснащены одним или несколькими микроскопами для использования в других исследованиях, в частности в ботанике, получить это важное пособие для занятий физиологией стало гораздо проще, чем это было несколько лет назад.



Рис. 170. Составной микроскоп

Для работы в начальных классах следует использовать недорогой, но хорошо сделанный и прочный инструмент. Если в школе нет микроскопа, инструмент следует одолжить хотя бы на несколько недель у кого-нибудь по соседству.

Внешний вид различных структур и тканей человеческого тела, наблюдаемый под микроскопом, вызывает любопытное восхищение у каждого наблюдателя, особенно у молодежи. Никто никогда не забудет первый взгляд на каплю крови или кровообращение в лапке лягушки, показанное под микроскопом.

Примечание. Для получения подробных рекомендаций относительно манипуляций с микроскопом и его использования учащийся может обратиться к любой из стандартных работ по данному предмету. Каталоги производителей научных приборов в наших крупных городах обычно содержат список необходимых материалов или справочники, в которых описывается использование различных микроскопов стандартного производства.

Автор признателен издательству "Элементы ботаники" Бергена за следующую информацию о различных фирмах, занимающихся производством микроскопов. "Некоторые немецкие производители предоставляют превосходные инструменты для использования в

рамках такого курса, как описанный здесь. Автор больше всего знаком с микроскопами Leitz, поставляемыми Wm. Краффт, 411 West 59th St., Нью-Йорк, или компанией Franklin Educational Co., 15 и 17 Harcourt St., Бостон. Стенд Leitz, № IV, можно приобрести беспошлинно (только для школ) с объектами 1, 3 и 5, смотровыми площадками I. и III., за 24,50 долларов. Если предоставляется несколько приборов, было бы хорошо, если бы часть из них была оснащена объективами 3 и 7, а также окулярами I. и III.

“Американские производители, Bausch & Lomb Optical Company, Рочестер, Нью-Йорк, и No. 130 Fulton St., Нью-Йорк, в этом году выпустили микроскоп Continental type, который специально разработан для удовлетворения требований средних школ к инструменту с грубой регулировкой ременной передачи и удобной точной регулировкой по низкой цене. Они предоставляют эту новую подставку ‘AAB’ школам и учителям по ‘беспошлинным’ тарифам, при этом цены указаны за подставку с двумя проушинами (любой желаемой мощности), объективами диаметром $\frac{2}{3}$ дюйма и $\frac{1}{4}$ дюйма - 25,60 долларов, или с 2-дюймовыми, $\frac{2}{3}$ -дюймовыми и $\frac{1}{4}$ -дюймовыми объективами и двумя проушинами - 29,20 долларов. Подставка ‘A’, такая же, как у “AAB”, без шарнира и со скользящей трубкой грубой регулировки (как в подставке Leitz IV.), с тремя окулярами и объективами диаметром $\frac{2}{3}$ дюйма и $\frac{1}{4}$ дюйма, продается за 20,40 долларов. Подставка “A” с двумя окулярами, $\frac{2}{3}$ -дюймовым и $\frac{1}{6}$ -дюймовым объективами, 20,40 доллара”.

410. Использование скелета и манекена. Изучение костей с помощью скелета является почти необходимостью. С этой целью школы более высокого уровня должны быть обеспечены как **скелетом**, так и **манекеном**. Если первый не принадлежит школе, часто его можно взять взаймы у какого-нибудь врача поблизости. Отдельные кости также окажутся полезными. На самом деле, нет другого способа должным образом изучить строение и использование костей и суставов, кроме как по самим костям. Хороший манекен также пригоден для использования, хотя и не так часто предоставляется школам из-за его стоимости.

411. Вопрос о вивисекции и препарировании. О **вивисекции** вообще не должно быть никаких вопросов. *Ни в каком виде это не должно быть разрешено ни в одном классе наших школ.* Также нет необходимости в большом **препарировании** в классах начальной школы. Несколько простых вскрытий свежих говяжьих голеней, сухожилий индюшачьих ножек и так далее никогда не вызовут чувства жестокости по отношению к живым существам. В младших классах осмотнительный учитель редко посоветует своим ученикам препарировать мертвую кошку, собаку, лягушку или любое другое животное. Вместо фактического вскрытия ученики должны исследовать образцы или определенные части, предварительно препарированные учителем, — например, мышцы и сухожилия овцы, сердце быка, глаз трески и так далее. Даже при соблюдении этих ограничений учитель не должен использовать нож или ножницы перед началом урока для вскрытия какой-либо части образца. Короче говоря, избегайте всего, что может вызвать какие-либо жестокие чувства со стороны молодых студентов.

В высших школах, в обычных и других учебных заведениях преобладают другие условия. Никогда не допускайте вивисекции в какой бы то ни было форме, ни в школе, ни дома. При соблюдении самых строгих ограничений учащихся в этих школах можно научить делать несколько простых вскрытий.

Однако большинство учителей обнаружат, что даже в школах более высокого уровня весь этот предмет сопряжен со многими трудностями. Часто не требуется много усилий, чтобы вызвать в обществе шквал несправедливой критики. Здравый смысл и осмотнительность учителя часто подвергаются суровому испытанию.

Дополнительные эксперименты.

К несколько расширенному списку экспериментов, описанных в предыдущих главах, здесь представлены еще несколько, которые могут быть использованы, если позволит возможность, в дополнение к уже приведенным.

Эксперимент 193. *Исследовать белую фиброзную ткань.* Отрежьте самую крошечную часть от мышцы кролика или любого другого мелкого животного, недавно умершего. Проткните образец иглами, погрузите в солевой раствор и исследуйте при высокой мощности. Обратите внимание на направление и характер волокон.

Эксперимент 194. *Для исследования эластичной ткани.* Выньте небольшой кусочек связки из кроличьей лапки в солевом растворе; вставьте туда же и осмотрите, как раньше. Обратите внимание на скрученные эластичные волокна.

Эксперимент 195. *Для исследования ареолярной ткани.* Осторожно раздвиньте несколько мышечных волокон, отметив, что они прикреплены друг к другу соединительной тканью. Возьмите немного этой ткани на предметное стекло и осмотрите, как раньше. Осмотрите матрицу из скрученных эластичных волокон, смешанных с прямыми белыми волокнами.

Эксперимент 196. *Для исследования жировой ткани.* Возьмите немного жира из брыжейки кролика. Окуните образец в солевой раствор и вставьте туда же. Обратите внимание на жировые клетки, расположенные в сосудистой сетке.

Эксперимент 197. *Для исследования соединительных тканей.* Возьмите очень маленький кусочек одного из сухожилий кролика или любого другого животного, недавно умершего; поместите на предметное стекло с каплей солевого раствора; раздробите его иголками, накройте тонким стеклом и изучите под микроскопом. Будут видны тонкие волнистые нити. Дайте капле разбавленной уксусной кислоты стечь под покровное стекло; нити набухнут и станут прозрачными.

Эксперимент 198. Окуните небольшой кусочек связки с ноги кролика в солевой раствор; поместите туда же и исследуйте при высокой мощности. Обратите внимание на скрученные эластичные волокна.

Эксперимент 199. *Грубый эксперимент, показывающий, каким образом человеку ломают шею.* Сведите кончики большого и безымянного пальцев левой руки вместе в виде кольца. Положите поперек него кусочек деревянной зубочистки от середины пальца до середины большого пальца. Проведите указательный палец правой руки другой руки вверх через переднюю часть, чтобы изобразить зубовидный отросток оси, и пропустите немного впитывающей ваты через другую часть, чтобы изобразить спинной мозг. Надавите указательным пальцем назад с силой, достаточной для того, чтобы сломать зубочистку и воткнуть ее осколки в вату.

Эксперимент 200. *Чтобы проиллюстрировать, как пульсовая волна передается по артерии.* Используйте то же устройство, что и в эксперименте 106, стр. 201. Возьмите несколько тонких, узких полосок сосновой древесины. Сделайте маленькие флажки, прикрепив небольшой кусочек папиросной бумаги к одному концу деревянной зубочистки. Воткните другой конец зубочистки в один из концов полосок сосновой древесины. Используйте эти полоски как рычаги, поместив их поперек длинной резиновой трубки в разных точках. Дайте каждому рычажку немного сжать трубку, утяжелив один ее конец ластиком для классной доски или книгой удобного размера.

По мере прохождения импульсной волны под рычагами они будут последовательно подниматься, вызывая легкое движение флажков из папиросной бумаги.

Эксперимент 201. *Вскрытие сердца овцы.* Возьмите сердце овцы с прикрепленными легкими, так вы лучше поймете положение сердца. Пусть легкие выложат на блюдо так, чтобы сердце находилось вверху, а его вершина была повернута к наблюдателю.

Линия жира, которая проходит от верхней и левой стороны сердца вниз и поперек по направлению к правой стороне, указывает на разделение между правым и левым желудочками.

Изучите крупные сосуды и, обратившись к тексту и иллюстрациям, совершенно точно определитесь, какие из них являются *аортой, легочной артерией, верхней и нижней полыми венами*, а также *легочными венами*.

Привяжите к сосудам разноцветные нити, чтобы их можно было отличить от окружающих деталей.

Отделив сердце от легких, вырежьте часть стенки *правого желудочка* по направлению к его нижней части, чтобы открыть полость. Постепенно увеличивайте отверстие, пока не будут видны *сухожилия хорды* и створки *трехстворчатого клапана*. Продолжайте открывать желудочек по направлению к легочной артерии, пока не появятся *полулунные клапаны*.

Теперь легочная артерия может быть открыта сверху, чтобы показать верхние поверхности полулунных клапанов. Удалите часть стенки правого предсердия и осмотрите правое предсердно-желудочковое отверстие.

Теперь сердце можно перевернуть и аналогичным образом открыть *левый желудочек*. Обратите внимание, что митральный клапан имеет только две створки. Форма клапанов лучше видна, если их поместить под воду и дать им всплыть. Обратите внимание, что стенки *левого желудочка* намного толще, чем у *правого*.

Откройте левое предсердие и обратите внимание на вход в *легочные вены* и проход в желудочек.

Теперь следует вскрыть полость желудочка до аорты и осмотреть полулунные клапаны. Вскройте аорту и обратите внимание на форму *полулунных клапанов*.

Эксперимент 202. *Показать кровообращение в лапке лягушки* (см. рис. 78, стр. 192). Чтобы увидеть кровь, циркулирующую в перепонке лягушачьей лапки, необходимо крепко держать лягушку. Для этой цели возьмите кусок мягкого дерева примерно шести дюймов в длину и трех в ширину и толщиной в полдюйма. Примерно в двух дюймах от одного его конца вырежьте отверстие диаметром в три четверти дюйма и закройте его кусочком стекла, который следует вдавить в древесину так, чтобы он был на одном уровне с поверхностью. Затем заверните лягушку во влажную ткань, оставив одну из задних лапок снаружи. Затем прикрепите кусочек ваты к каждому из двух самых длинных пальцев, но не слишком туго, иначе кровообращение остановится и вы можете поранить лягушку.

Привяжите лягушку к доске таким образом, чтобы лапка как раз касалась стекла в отверстии. Осторожно потяните за кусочки ваты, привязанные к пальцам, чтобы перепонка между ними растянулась по стеклу. Закрепите нитки, протянув их в выемки, вырезанные по бокам доски. Теперь доску следует закрепить эластичными лентами или любым другим удобным способом на подставке микроскопа таким образом, чтобы перепонка ножки оказалась под предметным стеклом.

Поток крови, показанный таким образом, действительно является прекрасным зрелищем, которое никогда не следует забывать. Мембрану следует время от времени смачивать водой.

Следует соблюдать осторожность, чтобы не причинить лягушке никакой боли.

Эксперимент 203. Для иллюстрации механики дыхания^[58] (см. Эксперимент 122, стр. 234).

“В большом дымоходе, верхняя часть которого закрыта плотно прилегающей перфорированной пробкой (А), расположена пара резиновых мешочков (С), которые прикреплены к Y-образной соединительной трубке (В), которую можно приобрести у любого торговца химическими приборами или которую может изготовить учитель, имеющий горелку бунзена и немного попрактиковавшийся в обращении со стеклом (рис. 171). К центру пробки прикрепляется резиновая лента с помощью скобки, продетой сквозь пробку, другой конец которой (D) прикреплен к центру резинового диска (Е), такого, какие используют стоматологи. Этот диск крепится к краю дымохода широкой эластичной лентой (F). К центру резинового диска также прикреплен шнурок (G), с помощью которого можно опускать диафрагму.

Таково описание основных характеристик модели. Трудности, возникающие при его строительстве, невелики и легко преодолимы. Во-первых, пробка должна быть герметичной, и лучше всего сделать это, налив на нее немного расплавленного парафина, стараясь не закрывать пробку. Резиновые мешочки были взяты из игрушечных воздушных шаров-свистулек.

При конструировании диафрагмы следует помнить, что она также должна быть герметичной, и для того, чтобы напоминать человеческую диафрагму, в состоянии покоя она должна иметь конический вид. Чтобы не делать дырок в резинке, два крепления (одно из резинки, а другое из бечевки) были сделаны следующим образом: резина натягивалась на пуговицу с ушком, затем под пуговицу помещалось кольцо меньшего размера от старого зонтика; к этому кольцу прикреплялась резинка, а к ушку пуговицы крепился рабочий шнурок. Когда мембрана не используется, ее следует снимать, чтобы уменьшить натяжение резиновой ленты”.

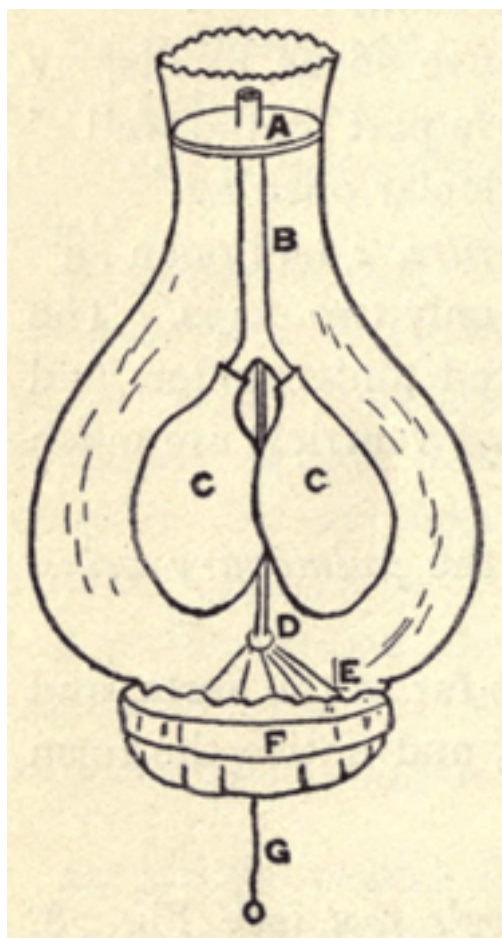


Рис. 171.

Эксперимент 204. Чтобы проиллюстрировать действие межреберных мышц (см. раздел 210). Действие межреберных мышц поначалу нелегко понять, но это будет легко понято при обращении к модели, подобной той, что представлена на рис. 172. Это может быть легко сделано самим учеником из четырех деревянных планок, скрепленных вместе по углам А, В, С, D булавками или маленькими шурупами, чтобы их можно было перемещать. В точках Е, F, G, H расположены булавки, к которым могут быть прикреплены эластичные ленты (А). В D обозначает позвоночный столб; А С - грудину; а А В и С D - ребра. Эластичная лента Fg представляет собой *наружные* intercostal muscles, and E H, the *internal* intercostals.

Если теперь снять эластичную ленту Eh, оставшаяся лента, Fg, будет стремиться сблизить две точки, к которым она прикреплена, и результатом будет то, что перекладыны Ab и Cd будут вытянуты вверх (В), то есть в том же направлении, что и ребра в акте *вдоха*. Когда эластичной ленте Eh будет позволено приложить свое усилие, будет достигнут противоположный эффект (С); в данном случае это представляет положение ребер в процессе *выдоха*.

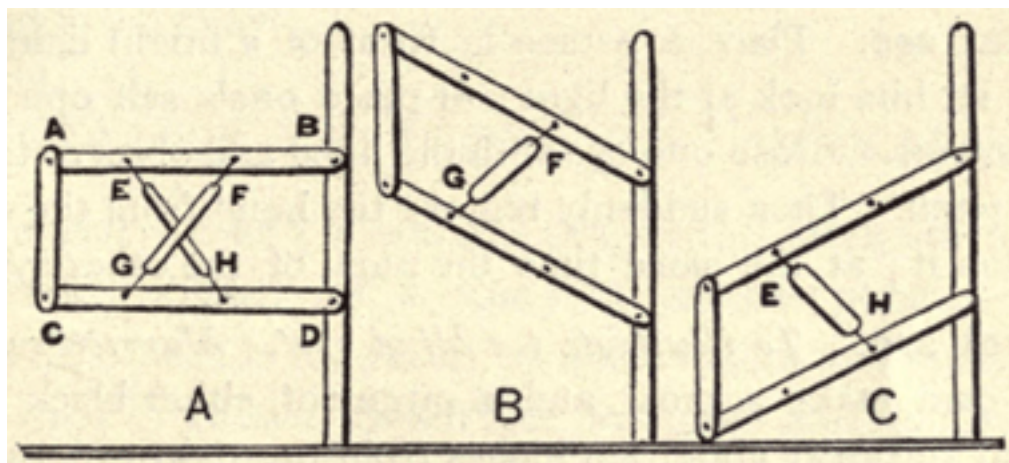


Рис. 172.

Эксперимент 205. Прикрепите круглый лист ярко-красной бумаги (размером с обеденную тарелку) к белой стене одной булавкой. Прикрепите к нему длинный кусок нити, чтобы его можно было стянуть в одно мгновение. Пристально смотрите на красную бумагу. Удалите его, внимательно разглядывая, и на его месте появится зеленоватое пятно.

Эксперимент 206. Положите на разные участки кожи небольшой квадратный лист бумаги с маленьким отверстием в центре. Пусть человек закроет глаза, в то время как другой человек осторожно прикоснется ваткой к непокрытому участку кожи или поднесет к нему горячее тело. В каждом случае попросите наблюдаемого человека различать их. Он всегда добивается успеха на волосистой стороне кисти, но иногда терпит неудачу на тыльной поверхности кисти, разгибательной поверхности руки и очень часто на коже спины.

Эксперимент 207. *Трепещущие сердца Уитстоуна.* Нарисуйте красное сердце на ярко-синем фоне. В темной комнате, освещенной свечой, держите рисунок ниже уровня глаз и слегка покачивайте им взад-вперед. Если продолжать смотреть на сердце, то будет казаться, что оно движется или трепещет на синем фоне.

Эксперимент 208. На расстоянии шести дюймов от глаз держите вуаль или тонкую марлю перед какой-нибудь печатной продукцией, размещенной на расстоянии около двух футов. Закройте один глаз, и вскоре другим мы отчетливо увидим либо буквы, либо тонкие нити

вуали, но мы не можем видеть то и другое одинаково отчетливо одновременно. Следовательно, глаз может формировать отчетливое изображение близкого или удаленного объекта, но не обоих одновременно; отсюда необходимость аккомодации.

Эксперимент 209. Поставьте человека перед ярким источником света напротив окна и позвольте ему смотреть на свет; или расположитесь напротив хорошо освещенного зеркала. Закройте один глаз рукой и обратите внимание на диаметр другого зрачка. Затем внезапно уберите руку от закрытого глаза: на него падает свет; в то же время зрачок другого глаза сужается.

Эксперимент 210. *Чтобы проиллюстрировать слепую зону. Эксперимент Мариотта.* На белой карточке нарисуйте крест и большую точку, черную или цветную. Держите карточку вертикально примерно в десяти дюймах от правого глаза, левый при этом закрыт. Пристально смотрите на крест правым глазом, когда будут видны и крест, и круг. Постепенно приближайте карту к глазу, удерживая ось зрения фиксированной на кресте. На определенном расстоянии круг исчезнет, т.е., когда его изображение попадет на вход зрительного нерва. При приближении карточки круг появляется снова, крест, конечно, виден все время (см. Эксперимент 180, стр. 355).

Эксперимент 211. *Наметить поле зрения.* Грубый метод заключается в том, чтобы посадить человека спиной к окну, попросить его закрыть один глаз, встать перед ним на расстоянии примерно двух футов, вытянуть указательные пальцы обеих рук перед собой и в плоскости вашего собственного лица. Попросите человека пристально смотреть на ваш нос и, пока он это делает, наблюдайте, до какой степени пальцы могут быть разведены по горизонтали, вертикали и в косых направлениях, прежде чем они исчезнут из поля его зрения.

Эксперимент 212. *Для иллюстрации несовершенного определения расстояния.* Закройте один глаз и держите указательный палец левой руки вертикально перед другим глазом на расстоянии вытянутой руки и попытайтесь ударить по нему указательным пальцем правой руки.

При первом испытании один из них, вероятно, не дотянет до отметки и не сможет ее коснуться. Закройте один глаз и попытайтесь быстро обмахнуть перо в чернильницу или засунуть палец в горлышко бутылки, расположенной на удобном расстоянии. В обоих случаях поначалу ничего не получится.

В этих случаях теряются впечатления, производимые сближением оптических осей, которые являются важными факторами при оценке расстояния.

Эксперимент 213. Держите карандаш вертикально примерно в двенадцати дюймах от носа, зафиксируйте его обоими глазами, закройте левый глаз, а затем держите указательный палец правой руки вертикально, чтобы прикрыть нижнюю часть карандаша. Резким движением попытайтесь ударить по карандашу пальцем. В любом случае вы промахиваетесь мимо карандаша и проносите справа от него.

Эксперимент 214. *Чтобы проиллюстрировать несовершенное определение направления.* Поскольку сетчатка имеет сферическую форму, линия, выходящая за пределы определенной длины, при осмотре всегда имеет заметную кривизну.

Держите прямой край чуть ниже уровня глаз. Его верхний край имеет небольшую вогнутость.

Анатомия поверхности и ориентиры.

Во всех наших ведущих медицинских колледжах студентов тщательно обучают изучению определенных лиц, отобранных в качестве моделей. Цель состоит в том, чтобы путем наблюдения и манипулирования овладеть деталями того, что известно как анатомия поверхности и ориентиры. В настоящее время, хотя детальная работа такого рода в средних школах не является необходимой, все же ограниченное количество исследований в этом направлении является глубоко интересным и прибыльным. Привычка смотреть на живое тело анатомическими глазами и на кончики наших пальцев во время курса физиологии не может быть оценена слишком высоко.

В элементарной работе справедливо будет отметить, что многие анатомические точки поверхности и многие ориентиры не всегда могут быть определены или расположены с точностью. Однако многое в этом направлении может быть сделано в высших учебных заведениях при проявлении изобретательности, терпения и должного учета чувств всех заинтересованных сторон. Для этой цели студентов следует научить исследовать свое собственное тело. Таким образом, два друга могут работать вместе, каждый из которых служит “моделью” для другого.

К следующей программе могут быть добавлены другие подобные упражнения, которые подскажет изобретательность или позволит время.

Учебная программа.

I. Костные ориентиры.

1. *Затылочный бугор* отчетливо прощупывается на затылке. Это всегда самая толстая часть (часто три четверти дюйма или больше) черепной крышки, и у одних она более заметна, чем у других. Самая тонкая часть находится над висками, где она может быть почти такой же тонкой, как пергамент.
2. Перед ухом отчетливо ощущается и видна работа *мышцелка нижней челюсти* вертикально и из стороны в сторону. Когда рот широко открыт, мышцелок выдвигается из суставной впадины и возвращается в свою впадину, когда рот закрыт. Перед ухом находится скула, один из наиболее заметных и важных ориентиров на ощупь, а у худощавых людей - на глаз.
3. Скользящее движение *лопатки* по грудной клетке можно правильно понять только на живом объекте. Он может двигаться не только вверх и вниз, как при пожатии плечами, назад и вперед, как при отведении плеч назад, но и совершает вращательное движение вокруг подвижного центра. Это вращение наблюдается, когда рука поднимается из горизонтального положения в вертикальное, и осуществляется за счет взаимодействия трапецевидной мышцы с большими зубчатыми мышцами.
4. *Надколенник*, или *наколенник*, *два мышцелка большеберцовой кости*, *бугорок на большеберцовой кости* для прикрепления связки надколенника и *головка малоберцовой кости* являются главными костными ориентирами колена. Головка малоберцовой кости находится на внешней и задней поверхности большеберцовой кости. При разгибании колена надколенник почти полностью находится над мышцелками. Внутренний край надколенника толще и более выпуклый, чем внешний, который спускается к мышцелку.
5. Короткий передний край *большеберцовой кости*, называемый “голенью”, и широкая плоская подкожная поверхность кости прощупываются на всем протяжении. Внутренний край можно прощупать, но не так отчетливо.

6. Головка *малоберцовой кости* является хорошим ориентиром на внешней стороне ноги, примерно на дюйм ниже верхней части большеберцовой кости. Обратите внимание, что она расположена далеко назад, не является частью коленного сустава и не участвует в поддержании веса. Ствол малоберцовой кости выгибается назад и находится глубоко среди мышц, за исключением нижней четвертой, которая отчетливо прощупывается.

7. The *malleoli* образуют основные ориентиры лодыжки. Внешняя лодыжка опускается ниже, чем внутренняя. Внутренняя лодыжка больше выступает вперед и не опускается так низко, как внешняя.

8. Всегда можно прощупать линию *ключицы*, или *ключицы*, и выступ сустава на любом ее конце. Его направление не идеально горизонтальное, а слегка наклонено вниз. Мы отчетливо ощущаем *остов* лопатки и ее высшую точку, *акромион*.

9. Выступая за акромион (рука свисает сбоку), мы можем прощупать через волокна *дельтовидной* мышцы верхнюю часть плечевой кости. Она отчетливо перемещается под кистью при повороте руки. Прощупывается не головка кости, а ее выступы (бугорки). Чем больше внешне, тем меньше спереди.

10. *Бугристости плечевой кости* образуют выпуклость плеча. Когда рука поднята, выпуклость исчезает, — на ее месте остается небольшое углубление. Головку кости можно прощупать, надавив пальцами высоко в подмышечной впадине.

11. *Плечевая кость* заканчивается в локте двумя костными выступами (внутренним и наружным мыщелками). Внутренняя часть более заметна. Мы всегда можем почувствовать *локтевой отросток*. Между этим костным выступом локтевой кости и внутренним мыщелком находится глубокое углубление, вдоль которого проходит локтевой нерв (обычно называемый “забавной” или “сумасшедшей” костью).

12. Переверните руку ладонью вверх, чтобы можно было прощупать край *локтевой кости* от локтевого отростка до выступающего бугорка (шиловидного отростка) на запястье. Переверните предплечье ладонью вниз, и можно будет отчетливо ощутить головку локтевой кости, выступающую на тыльной стороне запястья.

13. Верхнюю половину *лучевой кости* невозможно прощупать, потому что она полностью покрыта мышцами; нижняя половина более доступна для прикосновения.

14. Три ряда выступов, называемых “суставами”, образованы проксимальными костями нескольких суставов. Таким образом, первый ряд образован концами пястных костей, второй - концами первых фаланг, а третий - концами вторых фаланг. То есть во всех случаях линия суставов проходит немного впереди костяшек пальцев и ближе к концам пальцев.

II. Мышечные ориентиры.

1. Положение *грудино-сосцевидной* мышцы как важного и интересного ориентира шеи уже было описано (стр. 70).

2. Если левую руку поднять в вертикальное положение и несколько энергично опустить в горизонтальное, можно ощутить сужающиеся концы *большой грудной мышцы* и сухожилия *бицепса* и *дельтовидной мышцы*, нажав на участки в подмышечной впадине между большим и.

3. Внешний вид *бицепса* как ориентира руки уже был описан (стр. 70). Таким же образом можно изучить действие его антагониста, *трехглавой мышцы*.

4. *Портняжная мышца* является одним из мясистых ориентиров бедра, так же как бицепс руки и грудино-ключично-сосцевидный отросток шеи. Его направление и границы можно легко проследить, подняв ногу — движение, которое приводит в действие мышцы.
5. Если попросить модель встать на цыпочки, можно выделить обе крупные мышцы икроножной мышцы, *икроножную* и *камбаловидную*.
6. Заставьте модель, сидя прямо, закинуть одну ногу на другую, используя максимум силы. Большие мышцы внутренней поверхности бедра полностью сокращены. Обратите внимание на усилие, необходимое для приведения ног в обычное положение.
7. Когда модель лежит в горизонтальном положении, крепко держа обе ноги вместе, обратите внимание на усилие, необходимое для разведения стоп в стороны при полном сокращении больших мышц бедра.
8. При силовом и сопротивляемом сгибании запястья два сухожилия выступают с облегчением. На внешней стороне одного из них мы чувствуем пульс на запястье, лучевая артерия здесь проходит близко к лучевой кости.
9. На внешней стороне запястья мы можем отчетливо видеть и ощущать в действии три сухожилия разгибателей больших пальцев. Между двумя из них находится глубокое углубление у основания большого пальца, которое французы называют “анатомической табачной коробочкой”.
10. Взаимное расположение нескольких сухожилий разгибателей на тыльной стороне запястья и пальцев, когда они входят в свои углубления над тыльной стороной лучевой и локтевой костей, можно отчетливо проследить, когда задействованы несколько мышц.
11. Вокруг лодыжки видны и прощупываются несколько сильных сухожилий. Сзади находится *ахиллис*. Оно образует высокий рельеф с неглубокими углублениями с каждой стороны. Как за внутренней, так и за внешней лодыжкой можно прощупать несколько сухожилий. На передней поверхности лодыжки, когда мышцы находятся в действии, мы можем видеть и чувствовать несколько сухожилий. Они натягиваются, как шнуры, при сопротивлении действию. Их удерживают в надлежащем относительном положении прочные блоки, образованные кольцевой связкой. Большинство этих сухожилий лучше всего видно, если поставить модель на одну ногу, *то есть* в неустойчивом равновесии.

III. Ориентиры сердца.

Чтобы иметь общее представление о форме и положении *сердца*, нанесите его контур цветными карандашами или мелом на саму грудную клетку или на какой-нибудь кусок чистой белой ткани, плотно приколотый поверх одежды. Рисунок сердца может быть вырезан из картона, покрашен в красный цвет или оклеен красной бумагой и прикреплен булавками снаружи одежды. Верхушка сердца находится в точке примерно на два дюйма ниже левого соска и на один дюйм ближе к его груди. Эта точка находится между пятым и шестым ребрами, и обычно ее можно определить, почувствовав биение верхушки.

IV. Ориентиры нескольких артерий.

Пульсация *височной* артерии может ощущаться перед ухом, между скулой и ухом. Отчетливо прощупывается *лицевая* артерия, проходящая над верхней челюстью у переднего края жевательной мышцы. Пульс спящего ребенка часто можно сосчитать только на глаз по переднему родничку.

Примерно на дюйм выше ключицы, у внешней границы грудино-сосцевидного отростка, мы можем почувствовать пульсацию большой *подключичной* артерии. На задней поверхности колена можно почувствовать биение *подколенной* артерии. Можно прощупать биение *тыльной* артерии стопы на линии от середины лодыжки до промежутка между первой и второй плюсневыми костями.

Когда рука поднята под прямым углом к телу, можно отчетливо ощутить биение *подмышечной* артерии в подмышечной впадине. Вытяните руку ладонью вверх, и вы сможете прощупать *плечевую* артерию рядом с внутренней стороной бицепса. Положение *лучевой* артерии описано в Эксперименте 102.

Глоссарий.

Живот (лат. *abdo, abdere*, скрывать). Самая большая полость тела, содержащая печень, желудок, кишечник и другие органы.

Похититель (лат. *abduco*, черпать из). Мышца, которая отводит конечность от средней линии тела или палец ноги от средней линии стопы или кисти.

Абсорбенты (лат. *absorbere*, всасывать). Сосуды, которые принимают участие в процессе всасывания.

Всасывание. Процесс всасывания питательных веществ или отходов жизнедеятельности кровеносными или лимфатическими сосудами.

Аккомодация глаза. Изменение формы хрусталика, который приспособливает глаз к видению вблизи или вдаль.

Вертлужная впадина (лат. *acetabulum*, маленький стаканчик для уксуса). Чашевидная полость безымянной кости для вмещения головки бедренной кости.

Кислота (лат. *acidus*, от *acere* быть кислым). Вещество, обычно кислое, острое или жгучее на вкус.

Акромион (греч. ἄκρον кончик и ὤμος плечо). Часть лопатки, образующая кончик плеча.

Адамово яблоко. Угловой выступ хряща в передней части шеи. Это может быть особенно заметно у мужчин.

Приводящий (лат. *adduco*, притягивать к себе). Мышца, которая тянется к средней линии тела, кисти или стопы.

Аденоид (греч. ἄδην, железа). Ткань, напоминающая ткань железы.

Афферентный (лат. *ad*, к, и *fero*, передавать). Сосуды или нервы, передающие содержимое или импульсы от периферии к центру.

Альбумин, или **альбумин** (лат. *albus*, белый). Животная субстанция, напоминающая яичный белок.

Альбуминурия. Сочетание слов “альбумин” и “моча”. Наличие белка в моче.

Пища (лат. *alo*, питать). То, что дает питание; пища.

Алиментарный (лат. *alimentum*, пища). Относящийся к *питанию*, или пище.

Пищеварительный канал (лат. *alimentum*). Пробирка, в которой пища переваривается или подготавливается к поступлению в кровь.

Щелочь (по-арабски *аль-кали*, содовый завод). Название, данное определенным веществам, таким как сода, поташ и т.п., которые обладают способностью соединяться с кислотами.

Альвеолярный (лат. *alveolus*, немного полая). Относящийся к альвеолам, *полостям*, в которых расположены зубы.

Амба (греч. ἀμείβω, менять). Одноклеточный протоплазматический организм, который постоянно меняет свою форму за счет выпячивания и изъятия своего вещества.

Амебоид. Как *амба*.

Ампула (лат. *ампула*, фляга для вина). Расширенная часть полукружных каналов внутреннего уха.

Анаболизм (греч. ἀναβάλλω, выбрасывать или наращивать). Процесс, посредством которого более простые элементы *превращаются* в более сложные.

Анестезия (греч. ἄν - "без" и αἰσθησία - "ощущение"). Те лекарственные средства, которые предотвращают чувство боли, такие как хлороформ, эфир, веселящий газ и т.д.

Анастомоз (греч. ἀνά - мимо и στόμα - рот). Взаимодействие судов.

Анатомия (греч. ἀνατέμνω - разрезать). Наука, описывающая строение живых существ. Это слово буквально означает вскрытие.

Антисептик (лат. *anti*, против, и *сепсис*, яд). Противодействующее гниению.

Антрум (лат. *антрум*, пещера). Полость в верхней челюсти.

Аорта (греч. ἄορτή, от ἀείρο - поднимать вверх). Большая артерия, которая *поднимается* от левого желудочка сердца.

Апоневроз (греч. ἀπό, от и νεῦρον - нерв). Волокнисто-мембранозное расширение сухожилия; ранее считалось, что нервы и сухожилия представляют собой идентичные структуры, которые выглядят как белые тяжи.

Апоплексия (греч. ἀποπληξία, внезапный удар). Утечка крови из разорванного кровеносного сосуда в вещество мозга.

Аппарат. Ряд органов различных размеров и структур, работающих вместе для достижения какой-либо специальной цели.

Придатки (лат. *ad* и *pendeo*, свисать). Что-то связанное с частью.

Водянистая влага (лат. *aqua*, вода). Водянистая жидкость, занимающая пространство между роговицей и хрусталиком глаза.

Паутинная оболочка (греч. ἀράχνη, паук, и εἶδος, подобное). Тонкая оболочка головного и спинного мозга, между твердой и мягкой оболочками.

Живая древесина. Буквально “древо жизни”; название, данное своеобразному виду, представленному частью мозжечка.

Ареоларный (лат. *ареола*, небольшое пространство, тусклое. *области*). Термин, применяемый к соединительной ткани, содержащей *небольшие промежутки*.

Артерия (греч. ἀήρ - воздух и τερέω - сдерживать). Сосуд, по которому кровь отводится от сердца. Древние предполагали, что он содержит только воздух, отсюда и название.

Артикуляция (лат. *articulo*, образовывать сустав). Более или менее подвижное соединение костей и т.д.; сустав.

Черпаловидные хрящи (греч. ἄρταίνα, половник). Два маленьких хряща гортани, напоминающих горловину кувшина.

Асфиксия (греч. ἄ, без, и σφίξις, пульс). Буквально "без пульса". Состояние, вызванное отсутствием оксигенации крови.

Ассимиляция (лат. *ad*, к, и *similis*, подобный). Превращение пищи в живую ткань.

Астма (греч. ἄσθμα, задыхающийся). Спазматическое поражение бронхов, при котором нарушается свободное дыхание из-за их уменьшенного размера.

Астигматизм (греч. ἄ - без, и στίγμα - точка). Неправильная рефракция глаза, приводящая к размытому изображению.

Атрофия (греч. ἄ - без, и τροφή - питание). Потеря части тела из-за недостатка питания.

Слуховой нерв (лат. *audio*, слышать). Особый слуховой нерв.

Ушная раковина (лат. *auricula*, маленькое ушко). Полость сердца.

Азигос (греч. ἄ, без, и ιουγός, ярмо). Без товарища; не в паре.

Бактерии (βακτήριον, посох). Микроскопический растительный организм; некоторые виды являются активными агентами ферментации, в то время как другие, по-видимому, являются причиной инфекционных заболеваний.

Бактерицид (*Бактерия* и лат. *caedere*, убивать). То же, что *бактерицид*.

Bile. Желчь, или особый секрет печени; вязкая желтоватая жидкость, очень горькая на вкус.

Биология (греч. βίος, жизнь, и λόγος, дискурс). Наука, которая изучает живые тела.

Мочевой пузырь (саксонское *bleddra*, мочевой пузырь, кубок). Мешочек, служащийместилищем какой-либо выделяемой жидкости, такой как *желчный пузырь* и т.д. Местилище мочи у человека и других животных.

Болезнь Брайта. Группа заболеваний почек, впервые описанных доктором Брайтом, английским врачом.

Бронхи (греч. βρόγχος, трахея). Первые два отдела, или ветви, трахеи; по одному входит в каждое легкое.

Бронхи. Меньшие ветви трахеи внутри вещества легких, заканчивающиеся воздушными клетками.

Бронхит. Воспаление крупных бронхов; “простуда”, поражающая дыхательные пути.

Бурсит большого пальца стопы. Увеличение и воспаление первого сустава большого пальца стопы.

Bursa. Мешочек; перепончатый мешочек, расположенный между частями, которые могут перемещаться, одна над другой, чтобы позволить им плавно скользить.

Каллус (лат. *calleo*, быть толстокожим). Любая чрезмерная твердость кожи, вызванная трением или давлением.

Канал (лат. *canalis*, канал). Труба или проход.

Капилляр (лат. *capillus*, волос). Мельчайшие кровеносные сосуды, названные так потому, что они такие крошечные.

Капсула (лат. *capsula*, маленькая грудка). Мембранный мешок, заключающий в себе деталь.

Диоксид углерода, часто называемый *угольной кислотой*. Газ, присутствующий в воздухе, выдыхаемом из легких; продукт жизнедеятельности животного царства и пища растительного царства.

Сердечный (греч. καρδία, сердце). Сердечное отверстие желудка является верхним и находится рядом с сердцем; отсюда и его название.

Плотоядный (лат. *caro*, плоть, и *voro*, пожирать). Питающийся плотью.

Масло Каррон. Смесь из равных частей льняного масла и известковой воды, названная так потому, что впервые была использована на металлургическом заводе Каррон в Шотландии.

Хрящ. Жесткий, но гибкий материал, образующий часть суставов, дыхательных путей, ноздрей, ушей; хрящи и т.д.

Карункул (лат. *caro*, плоть). Маленькое красное тело конической формы у внутреннего угла глаза, состоящее из скопления фолликулов.

Казеин (лат. *caseus*, сыр). Альбуминоидное вещество молока; оно составляет основу сыра.

Катар. Воспаление слизистой оболочки, обычно сопровождающееся повышенным выделением слизи. Это слово часто ограничивается *катаром носа*.

Конский хвост (лат., конский хвост). Совокупность крупных нервов, отходящих от нижнего конца спинного мозга.

Келья (лат. *cella*, кладовая). Название крошечных микроскопических элементов, которые с помощью тонких нитей или волокон составляют большую часть тела; когда-то считалось, что это маленькие полые камеры; отсюда и название.

Цемент. Вещество, образующее внешнюю часть острия зуба.

Мозжечок (тусклый. для *cerebrum*, головной мозг). Маленький мозг, расположенный под задней третью части головного мозга.

Головной мозг. Собственно головной мозг, занимающий верхнюю часть черепа.

Церуминозный (лат. *cerumen*, ушная сера). Термин, применяемый к железам, выделяющим серную кислоту, или *ушную серу*.

Хлорал. Мощный наркотик и наркотический яд, используемый для вызывания сна.

Хлороформ. Наркотический яд, обычно применяемый при вдыхании; широко применяется при хирургических операциях. Это вызывает анестезию.

Хондрин (греч. χονδρός, хрящ). Разновидность желатина, получаемого путем отваривания хрящей.

Сухожильные хорды. Сухожильные связки.

Сосудистая оболочка (греч. χορίον - кожа, и εἶδος - форма). Средняя оболочка глазного яблока.

Хилус (гр. χυλός, сок). Молокообразная жидкость, образующаяся при переваривании жирной пищи в кишечнике.

Химус (гр. χυμός, сок). Мясистая жидкость, образующаяся в результате переваривания в желудке.

Реснички (от *cilium*, ресничка). Мельчайшие волоскоподобные отростки обнаруживаются на клетках дыхательных путей и других частях тела.

Цилиарная мышца. Небольшая мышца глаза, которая способствует аккомодации.

Обходить (лат. *circum*, вокруг, и *вал*, крепостной вал). Окружен валом, как и некоторые сосочки языка.

Коагуляция (лат. *coagulo*, сворачиваться). Применяется для процесса, при котором кровь сворачивается или затвердевает.

Улитка (лат. *cochlea*, раковина улитки). Спиральная полость внутреннего уха.

Сердцевинная колонна. Мясистые выступы в желудочках сердца.

Спайка (лат. *кон*, вместе, и *mitto, missum*, класть). Соединение или объединяющийся вместе.

Компресс. Тампон или повязка, накладываемые непосредственно на рану для ее сжатия.

Конча (греч. κόρυνη, раковина мидии). Часть наружного уха в форме раковины.

Перегруженность (лат. *кон*, вместе, и *геро*, сводить). Ненормальное скопление крови в любой части тела.

Конъюнктивa (лат. *кон*, вместе, и *jungo*, соединяться). Тонкий слой слизистой оболочки, который выстилает веки и покрывает переднюю часть глазного яблока, таким образом соединяя последнее с веками.

Соединительная ткань. Сеть, соединяющая мельчайшие части большинства структур тела.

Запор (лат. *con-* вместе и *stipo-* тесниться). Удобство.

Потребление (лат. *consumo*, потреблять). Заболевание легких, сопровождающееся лихорадкой и кашлем и вызывающее упадок сил организма. Медицинское название - *чахотка*.

Заражение (лат. *кон*, с, и *танго* или *таго*, касаться). Передача болезни при контакте или вдыхании выделений больного человека.

Сократимость (лат. *con*, вместе, и *traho*, рисовать). Свойство мышцы, которое позволяет ей сокращаться или сближать свои конечности.

Свертки (лат. *кон*, вместе, и *вольво*, сворачиваться). Извилистые складки внешней поверхности мозга.

Конвульсия (лат. *convello*, стягивать вместе). Более или менее сильное возбуждение конечностей или тела.

Координация. Способ, которым несколько различных органов тела приводятся в такие отношения друг с другом, что их функции выполняются в гармонии.

Клювовидный (гр. *κόραξ*, ворона, *εἶδος*, форма). По форме напоминает вороний клюв.

Роговица (лат. *cornu*, рог). Прозрачное роговидное вещество, покрывающее часть передней части глазного яблока.

Коронарный (лат. *corona*, корона). Термин, применяемый к сосудам и нервам, которые окружают такие части тела, как *коронарные* артерии сердца.

Корonoид (греч. *κορώνη*, ворона). Похож на вороний клюв; отсюда и *венечный* отросток локтевой кости.

Перстневидная (греч. *κρίκος*, кольцо, и *εἶδος*, форма). Хрящ гортани, напоминающий по форме уплотнительное кольцо.

Хрусталик (лат. *crystallum*, кристалл). Одна из оболочек глаза; двувывуклое тело, расположенное в передней части глазного яблока.

Совокупный. Термин, применяемый к насильственному действию наркотиков, которое наступает после приема нескольких доз с небольшим эффектом или вообще без эффекта.

Кутикула (лат. *dim. cutis*, кожа). Кожа шарфа; эпидермис.

Cutis (греч. *οκῖτος*, шкура). Настоящая кожа, также называемая *дермой*.

Перекресток (лат. *decusso*, *decussatum* пересекать). *Пересечение* или прохождение одного участка поперек другого.

Дегенерация (лат. *degenerare*, ухудшаться, деградировать). Изменение в структуре любого органа, которое делает его менее пригодным для выполнения своих обязанностей.

Деглутация (лат. *deglutire*, глотать). Процесс глотания.

Дельтовидная мышца. Имеющий треугольную форму; напоминающий греческую букву Δ (*дельта*).

Дентин (лат. *dens*, *dentis*, зуб). Твердое вещество, составляющее большую часть зуба; слоновая кость.

Дезодорант. Средство, устраняющее любой неприятный запах.

Декстрин. Растворимое вещество, получаемое из крахмала.

Сахарный диабет (греч. δια, сквозной, βαίνω, пройти, и μέλι, медовый). Чрезмерное выделение сахаросодержащей мочи.

Диафрагма (греч. διαφράσσω, разделять перегородкой). Большая, тонкая мышца, отделяющая грудную клетку от брюшной полости.

Диастола (греч. διαστέλλω - расширять). *Расширение* сердца.

Диетология. Та часть медицины, которая связана с питанием.

Диффузия газов. Способность газов тесно смешиваться.

Диплоэ (греч. διπλόω, удваивать, складывать). Костная ткань между пластинами черепа.

Дипсомания (греч. δίψα, жажда, и μανία, безумие). Ненасытная тяга к опьяняющим веществам.

Дезинфицирующие средства. Средства, используемые для уничтожения микробов или частиц живой материи, которые, как считается, являются причинами инфекции.

Вывих (лат. *dislocare*, ставить не на место). Травма сустава, при которой кости смещаются или вытесняются из своих гнезд.

Рассечение (лат. *dis*, отделять, и *seco*, резать). Разделка животного с целью изучения его строения.

Дистальный (лат. *dis*, врозь, и *sto*, стоять). Подальше от центра.

Воздуховод (лат. *duco*, вести). Узкая трубка.

Двенадцатиперстная кишка (лат. *duodeni*, двенадцать). Первый отдел тонкого кишечника, длиной около двенадцати пальцев в ширину.

Диспепсия (гр. -δύς, болеть, и πέπτεiv, переваривать). Состояние пищеварительного тракта, при котором он переваривается несовершенно. Расстройство желудка.

Одышка (греч. δύς, затрудненное дыхание, и πνέω - дышать). Затрудненное дыхание.

Эфферентный (лат. *effero*, осуществлять). *Несущий* или *выносящий наружу*, как от центра к периферии.

Эффувия (лат. *effluo*, вытекать). Выдохи или пары, исходящие от тела, а также от разлагающихся веществ животного или растительного происхождения.

Элемент. Одна из простейших частей, из которых что-либо состоит.

Устранение (лат. *e*, вне, и *limen, liminis*, порог). Акт *удаления* отходов имеет значение. Буквально означает “выбрасывать за дверь”.

Рвотное (греч. ἐμέω - вызывать рвоту). Лекарство, вызывающее рвоту.

Эмульсия (лат. *emulgere*, от молочного). Масло в мелко измельченном состоянии, взвешенное в воде.

Enamel (Fr. *émail*). Плотный материал, покрывающий коронку зуба.

Эндолимфа (греч. ἔνδον, внутри и лат. *лимфа*, вода). Жидкость в перепончатом лабиринте уха.

Эндосмос (греч. ἔνδον - внутри и ὠθέω - толкать). Ток извне *внутрь*, когда происходит диффузия жидкостей через мембрану.

Эпидемия (греч. ἐπί - "на" и δῆμος - "народ"). Широко распространенное заболевание.

Надгортанник (греч. ἐπί, над и γλόττις, вход в трахею). Листовидный кусочек хряща, который покрывает верхнюю часть гортани во время акта глотания.

Эпилепсия (греч. ἐπίληψις, припадок). Нервное заболевание, сопровождающееся припадками, при которых теряется сознание; падучая болезнь.

Эфир (греч. αἰθήρ, чистый, верхний воздух). Наркотический яд. Используется в качестве обезболивающего средства при хирургических операциях.

Евстахианский (от итальянского анатома по имени Эустачи). Трубка, которая ведет от горла к среднему уху, или барабанной перепонке.

Экскреция (лат. *excerno*, отделять). Отделение из крови отходов жизнедеятельности организма, а также выделяемых веществ.

Экзосмос (греч. ἔξω - без, и ὠθέω - толкать). Ток изнутри *наружу*, когда происходит диффузия жидкостей через мембрану.

Выдох (лат. *expiro*, выдыхать). Акт выдавливания воздуха из легких.

Разгибание (лат. *ex* - наружу и *tendo* - растягиваться). Акт восстановления конечности и т.д. В ее естественное положение после того, как она была согнута; противоположно *сгибанию*.

Зевки. Часть рта, которая открывается в глотку.

Fenestra (лат.). Буквально "окно". **Fenestra ovalis** и **fenestra rotunda**, овальное и круглое окно; два отверстия в кости между барабанной полостью и ушным лабиринтом.

Закваска. То, что вызывает брожение, как дрожжи.

Ферментация (лат. *fermentum*, кипячение). Процесс превращения шипучих веществ, например, под действием дрожжей; в более широком смысле, превращение организованных веществ в новые соединения под действием фермента. Он различается по виду в зависимости от природы закваски.

Волокно (лат. *fibra*, нить). Одна из мельчайших нитей, из которых состоят многие части тела.

Фибрилла. Небольшое волокно; одна из продольных нитей, на которые можно разделить полосатое мышечное волокно.

Фибрин (лат. *fibra*, волокно). Альбуминоидное вещество, содержащееся в мясе животных, а также образующееся при свертывании крови.

Сгибание (лат. *flecto*, сгибать). Акт сгибания конечности и т.д.

Фолликул (лат. *dim.* от *folliculus*, денежный мешок). Маленький мешочек или углубление.

Разжигание (лат. *foveo*, сохранять тепло). Нанесение на тело любого теплого лекарственного вещества, с помощью которого расслабляются сосуды.

Foramen. Отверстие, или апертура.

Лобная пазуха. Глухая или закрытая полость в костях черепа сразу над бровями.

Фумигация (лат. *fumigo*- благоухать). Использование определенных паров для противодействия заразным выделениям.

Функция (лат. *functio*, действие). Особая обязанность любого органа.

Ганглий (греч. γάγγλιον, узел). Узловидное набухание нерва; меньший нервный центр.

Желудочный (греч. γαστήρ, желудок). Относящийся к желудку.

Желатин (лат. *gelo*, застывать). Вещество животного происхождения, которое растворяется в горячей воде и при охлаждении образует желе.

Зародыш (лат. *germen*, росток, почка). Болезнетворный микроб; название, применяемое к определенным крошечным бактериальным организмам, которые, как было доказано, являются причиной заболевания.

Гермицид (*Зародыш* и лат. *caedere* - убивать). Любое средство, оказывающее разрушительное действие на живые микробы, особенно на *бактерии*.

Железа (лат. *glans*, желудь). Орган, состоящий из фолликулов и протоков, с многочисленными переплетенными кровеносными сосудами.

Голосовая щель (греч. γλόνττα, язык). Узкое отверстие между голосовыми связками.

Глюкоза. Разновидность сахара, содержащаяся во фруктах, также известная как виноградный сахар.

Глютен. Клейкий альбуминоидный ингредиент злаков.

Гликоген. Буквально “вырабатывающий глюкозу”. В печени содержится животный крахмал, который может превращаться в глюкозу.

Грамм. Единица метрической системы, 15,43 тройских грана.

Пах. Нижняя часть живота, чуть выше каждого бедра.

Вкусовой (лат. *gusto, gustatum* - по вкусу). Принадлежность к чувству вкуса.

Гимнастика (греч. γυμνάξω - упражняться). Практика атлетических упражнений.

Гемоглобин (греч. αἷμα, кровь и лат. *globus*, шар или глобула). Сложное вещество, которое образует основной красящий компонент красных кровяных телец.

Полусферы (греч. ἡμί - половина и σφαῖρα - сфера). Полусфера, боковые половины головного мозга, или собственно мозга.

Кровоизлияние (греч. αἷμα - кровь и ῥήγνυμι - лопаться). Кровотечение или потеря крови.

Печеночный (греч. ἥπαρ, печень). Относящийся к печени.

Травоядный (лат. *herba* - трава и *voro*- пожирать). Применяется к животным, питающимся растительной пищей.

Наследственность. Предрасположенность или тенденция, унаследованная от предков к определенным физиологическим действиям.

Икота. Судорожное движение некоторых мышц, используемых при дыхании, сопровождающееся закрытием голосовой щели.

Рукоять, иногда пишется **Hilus**. Небольшая трещина, выемка или углубление. Термин, применяемый к вогнутой части почки.

Однородный (гр. ὁμός, то же самое, и ὕνως, вид). *Одного и того же вида* или качества повсюду; однородный по своей природе — противоположность гетерогенному.

Юмор. Прозрачное содержимое глазного яблока.

Гиалиновый (греч. ὕαλος, стеклянный). Стеклообразный, напоминающий стекло по прозрачности.

Водород. Элементарное газообразное вещество, которое в сочетании с кислородом образует воду.

Гидрофобия (греч. ὕδωρ - вода, и φοβέομαι - бояться). Заболевание, вызванное укусом бешеной собаки или другого животного.

Гигиена (греч. ὑγιεία здоровье). Искусство сохранения здоровья и предотвращения болезней.

Подъязычная кость (гр. буква υ и εἶδος, форма, сходство). Кость у корня языка, по форме напоминающая греческую букву

Гиперметропия (греч. ὑπέρ сверх, запредельный, μέτρον- мера и ὤψ - глаз). Дальновзоркость.

Гипертрофия (греч. ὑπέρ - чрезмерное и τροφή - питание). Чрезмерный рост; утолщение или увеличение какой-либо части тела или органа.

Резец (лат. *incidio*, резать). Наносится на четыре передних зуба обеих челюстей, которые имеют острые режущие края.

Наковальня. Наковальня; название одной из костей среднего уха.

Индийская конопля. Общее название *Cannabis Indica*, опьяняющего наркотика, известного как *гашиш* и под другими названиями в восточных странах.

Нижняя полая вена. Главная вена нижней части тела.

Воспламенение (лат. приставка *в* и *flamto*, к пламени). Покраснение или припухлость любой части тела с ощущением жара и боли.

Слюноотделение (лат. *в* и *слюне*, жидкости во рту). Смешивание слюны с пищей во время пережевывания.

Вдохновение (лат. *inspiro, spiratum*, вдыхать). Акт вдоха.

Кишечник (лат. *intus*, внутри). Часть пищеварительного канала, которая продолжается с нижним концом желудка; также называется кишечником.

Ирис (лат. *ирис*, радуга). Тонкое мышечное кольцо, которое находится между роговицей и хрусталиком, придавая глазу особый цвет.

Желтуха (фр. *jaunisse*, желтый). Заболевание, при котором кожа и глаза приобретают желтоватый оттенок.

Катаболизм (греч. καταβάλλω, сбрасывать вниз). Процесс, посредством которого более сложные элементы становятся более простыми и менее сложными. Противоположность *анаболизму*.

Лабиринт. Внутреннее ухо, названное так из-за множества извилин.

Слезный аппарат (лат. *lacryma*, слеза). Органы для образования и отвода слез.

Молочные железы (лат. *лак, lactis*, молоко). Всасывающие сосуды тонкого кишечника.

Ларингоскоп (греч. λάρυγξ, гортань, и σκοπέω, созерцать). Инструмент, состоящий из зеркала, удерживаемого в горле, и отражателя для отбрасывания на него света, с помощью которого видна внутренняя часть гортани.

Гортань. Хрящевая трубка, расположенная в верхней части трахеи.

Объектив. Буквально - чечевица; кусок прозрачного стекла или другого вещества такой формы, чтобы либо сводить, либо рассеивать лучи света.

Связка (лат. *ligo*, связывать). Прочный волокнистый материал, скрепляющий кости или другие твердые части вместе.

Лигатура (лат. *ligo*, связывать). Нить из какого-либо материала, используемая для перевязки порезанной или поврежденной артерии.

Доля. Круглая, выступающая часть органа, например печени, легких или мозга.

Лимфа (лат. *лимфа*, чистая вода). Водянистая жидкость, переносимая лимфатическими сосудами.

Лимфатические сосуды. Система абсорбирующих сосудов.

Молоточек. Буквально - молоток; одна из маленьких костей среднего уха.

Костный мозг. Мягкое жировое вещество, содержащееся в полостях костей.

Жевание (лат. *mastico*- жевать). Процесс разрезания и измельчения пищи на кусочки с помощью зубов.

Мясо (лат. *тео, мякоть*, пропускать мимо ушей). *Проход* или канал.

Продолговатый мозг. “Продолговатый костный мозг”; та часть мозга, которая находится на базилярном отростке затылочной кости.

Мейбомиец. Термин, применяемый к маленьким железам между конъюнктивой и хрящами предплюсны, открытый *Мейбомиусом*.

Барабанная перепонка. Буквально - барабанная перепонка; тонкая перегородка, отделяющая наружное ухо от среднего; иногда в народе ее называют “барабанной перепонкой уха”.

Мембрана. Тонкий слой ткани, служащий для покрытия какой-либо части тела.

Брыжейка (греч. μέσος, середина, и έντερον, кишечник). Дубликат брюшины, покрывающий тонкую *кишку*, которая занимает *середину* или центр брюшной полости.

Метаболизм (греч. μεταβολή, изменение). *Изменения*, происходящие в клетках, в результате чего они становятся более сложными и содержат больше силы, или менее сложными и содержат меньше силы. Первый - конструктивный метаболизм, или *анаболизм*; второй - деструктивный метаболизм, или *катаболизм*.

Микроб (греч. μικρός, маленький, и βίος, жизнь). Микроскопический организм, особенно применительно к бактериям.

Микроскоп (греч. μικρός - маленький, и σκοπέω - смотреть). Оптический прибор, который помогает при рассмотрении мельчайших объектов.

Моляр (лат. *mola*, мельница). Это название относится к трем задним зубам с каждой стороны челюсти; точильщики, или зубы, похожие на фрезы.

Молекула (от лат. *моль*, масса). Наименьшее количество, на которое физически можно разделить массу любого вещества. Молекулу можно химически разделить на два или более атома.

Морфология (греч. μόρφη, форма, и λόγος, дискурс). Изучение законов формы или строения живых существ.

Мотор (лат. *moveo, motum*, двигаться). Название нервов, которые доставляют к мышцам раздражитель, заставляющий их сокращаться.

Слизистая оболочка. Тонкий слой ткани, покрывающий те внутренние полости или проходы, которые сообщаются с внешним воздухом.

Слизь. Прозрачная жидкость, выделяемая слизистыми оболочками.

Близорукость (греч. μύω - закрывать, и ὤψ - глаз). Дефект зрения, зависящий от слишком удлиненного глазного яблока, делающий отдаленные объекты нечеткими; *Зрение вблизи*.

Миозин (греч. μῦς, мышца). Основное белковое вещество мышц.

Наркотический (греч. νάρκω, ошеломляющий). Лекарство, которое в ядовитых дозах вызывает ступор, судороги, а иногда и смерть.

Нервная клетка. Крошечная круглая пепельно-серая клетка, обнаруженная в головном мозге и других нервных центрах.

Нервное волокно. Чрезвычайно тонкая нить нервной ткани.

Никотин. Ядовитое и дурманящее масло, получаемое из табака.

Ноздря (англосаксонское *nosu*, нос, и *thyrl*, отверстие). Одно из двух наружных отверстий носа.

Ядрышко (затемнение *ядра*). Маленькое ядро.

Ядро (лат. *nux*, орех). Центральная часть любого тела или та, вокруг которой собирается вещество. В анатомии - клетка внутри клетки.

Питание (лат. *nutrio*, питать). Процессы, посредством которых осуществляется питание организма.

Зубовидный (греч. ὀδοῦς, зуб, εἶδος, форма). Название костного стержня второго позвонка, вокруг которого поворачивается первый.

ОЕ Пищевод. Буквально то, что переносит пищу. Трубка, ведущая от горла к желудку; пищевод.

Локтевой отросток (греч. ὠλήνη, локоть, и κρανίον, макушка головы). Изогнутое возвышение в верхней и задней части локтевой кости.

Обонятельный (лат. *olfacio*, обонять). Относящийся к обонянию.

Оптический (греч. ὀπτεῦω, видеть). Относящийся к чувству зрения.

Орбита (лат. *orbis*, окружность). Костная впадина или полость, в которой расположено глазное яблоко.

Орган (лат. *organum*, инструмент или орудие труда). Часть тела, выполняющая какую-то особую функцию или обязанность.

Осмоз (греч. ὠσμός, импульс). Диффузия жидкостей через мембраны.

Ossa Innominata, букв. от **Os Innominatum** (лат.). “Безымянные кости”. Неправильные кости таза, безымянные из-за их непохожести ни на один известный объект.

Отокония (греч. οὖς - ухо и κοινά - пыль). Мельчайшие кристаллы извести в преддверии уха; также известны как *отолиты*.

Небо (лат. *palatum*, небо). Небо рта, состоящее из твердого и мягкого неба.

Сердцебиение (лат. *palpitatio*, частое или пульсирующее движение). Сильное и нерегулярное сердцебиение.

Сосочек. Небольшие возвышения, обнаруживаемые на коже и слизистых оболочках.

Паралич (греч. παραλύω - ослаблять; также выводить из строя). Потеря функции, особенно движения или чувствительности. Паралич.

Паразит. Растение или животное, которое растет или живет на другом.

Таз. Буквально - таз. Костная впадина в нижней части туловища.

Пепсин (греч. πέπτω, для переваривания). Действующее вещество желудочного сока.

Перикард (греч. περί, около, и καρδιά, сердце). Мешочек, окружающий сердце.

Надкостница (греч. περί, вокруг, ὀστέον, кость). Тонкая волокнистая оболочка, которая обволакивает кости.

Перистальтические движения (греч. περί, округлять, и στέλλω, посылать). Медленные, волнообразные движения желудка и кишечника.

Брюшина (греч. περιτείνω, растягиваться вокруг). Защитная оболочка желудка, кишечника и других органов брюшной полости.

потоотделение (лат. *perspiro*, дышать через). Пот.

Каменистый (греч. πέτρα, камень). Название твердой части височной кости, в которой расположены барабанная перепонка и лабиринт.

Фаланги (греч. φάλαγξ, группа солдат, тесно расположенных рядами). Кости пальцев рук и ног.

Глотка (греч. φάρυγξ, горло). Полость между задней стенкой рта и пищеводом.

Физиология (гр. φύσις, природа, и λόγος, беседа). Наука о функциях живых, организованных существ.

Pia Mater (лат.). Буквально "нежная мать"; самая внутренняя из трех оболочек мозга. Она тонкая и ажурная, отсюда и название.

Ушная раковина (лат. перо или крыло). Наружный хрящевой лоскут уха.

Плазма (греч. πλάσσω, отливать в форму). Все, что сформовано или отлито в форму. Жидкая часть крови.

Плевра (греч. πλευρά, бок, также ребро). Мембрана, покрывающая легкое и выстилающая грудную клетку.

Плеврит. Воспаление, поражающее плевру.

Пневмогастральный (греч. πνεύμων - легкие, и γαστήρ - желудок). Главный дыхательный нерв; также называемый *блуждающим нервом*, или *блуждающим нервом*.

Пневмония. Воспаление, поражающее воздушные клетки легких.

Яд (фр. *poison*). Любое вещество, которое при наружном применении или попадании в желудок или кровь вызывает такие изменения в хозяйстве животных, что приводит к заболеванию или смерти.

Мост Варолий. Мост Варолия. Белые волокна, которые образуют *мостик* соединяющий различные части мозга, впервые описанный *Варолиусом*.

Подколенная (лат. *poples*, *подколенная кость*, окорок, задняя часть колена). Пространство за коленным суставом называется *подколенной щелью*.

Воротная вена (лат. *porta*, ворота). Венозный ствол, образованный венами, идущими от кишечника. Он доставляет кровь к печени.

Пресбиопия (греч. πρέσβυς, старый, и ὤψ, глаз). Дефект аккомодации глаза, вызванный затвердением хрусталика; "дальнозоркость" взрослых и лиц пожилого возраста.

Процесс (лат. *procedo*, *processus*- продолжать, продвигаться вперед). Любая проекция с поверхности; также метод выполнения; процедура.

Пронация (лат. *пронус*, наклоненный вперед). Поворот руки ладонью вниз.

Пронатор. Группа мышц, которые поворачивают руку ладонью вниз.

Протеиды (греч. πρῶτος, первая, и εἶδος, форма). Общий термин, обозначающий альбуминоидные компоненты организма.

Протоплазма (греч. πρῶτος, сначала, и πλάσσω, для образования). *Первозданная* организованная субстанция; примитивная органическая клеточная материя.

Крыловидная (греч. πτέρων, крыло, и εἶδος, форма, сходство). Похожий на крыло.

Птомаин (греч. πτῶμα, мертвое тело). Один из класса животных оснований или алкалоидов, образующихся при гниении различных видов белковых веществ.

Птиалин (гр. σίαλον, слюна). Ферментное вещество в *слюне*, обладающее способностью превращать крахмал в сахар.

Пульс (лат. *pello, pulsum*, бить). Пульсация артерии под пальцем, вызванная сокращением сердца. Обычно ощущается на *запястье*.

Зрачок (лат. *pupilla*). Центральное круглое отверстие в радужной оболочке, через которое свет проникает внутрь глаза.

Привратник (греч. πυλουργός, привратник). Нижнее отверстие желудка, в начале тонкой кишки.

Рефлекс (лат. *reflexus*, обращенный назад). Название, данное произвольным движениям, производимым возбуждением, проходящим по чувствительному нерву к центру, где оно возвращается обратно или отражается по двигательным нервам.

Почечный (лат. *ren, renis*, почка). Относящийся к *почкам*.

Дыхание (лат. *respiro*, часто дышать). Функция дыхания, состоящая из двух актов, —*вдоха*, или *вдоха*, и *выдоха*, или *выдоха*.

Сетчатка (лат. *rete*, сеть). Самая внутренняя из трех оболочек глазного яблока, являющаяся расширением зрительного нерва.

Голосовая щель (лат. *rima*, щель или расщелина). *Отверстие* голосовой щели.

Сахарин (лат. *saccharum*, сахар). Группа пищевых веществ, включающая различные сорта сахара, крахмала и камеди.

Слюна. Влага или флюиды во рту, выделяемые слюнными железами; слюна.

Сарколемма (греч. σάρξ, мякоть, и λέμμα, шелуха). Мембрана, окружающая сократительное вещество полосатого мышечного волокна.

Склеротический (греч. σκληρός, твердый). Жесткая, волокнистая внешняя оболочка глазного яблока.

Цинга. Ожог — заболевание общей системы, имеющее выраженные кожные симптомы.

Сальный (лат. *кожное сало*, жир). Напоминающий жир; название маслянистого секрета, благодаря которому кожа остается эластичной и мягкой.

Секреция (лат. *secerno, secretum* отделять). Процесс отделения от крови некоторой существенной жидкости, которую также называют *секрецией*.

Полукружные каналы. Три канала во внутреннем ухе.

Ощущение. Восприятие внешнего впечатления нервной системой.

Сыворотка. Прозрачная водянистая жидкость, которая отделяется от сгустка крови.

Спазм (греч. σπασμός, конвульсия). Внезапное, сильное и произвольное сокращение одной или нескольких мышц.

Особое чувство. Чувство, с помощью которого мы получаем особые ощущения, такие как зрение, слух, вкус и обоняние.

Мокрота, рi. **Sputa** (лат. *sputo*, *мокрота*, чтобы *сплевывать*). Вещество, которое откашливается из дыхательных путей.

Стремя. Буквально стремя; одна из маленьких костей среднего уха.

Стимулятор (лат. *stimulo*, колоть или подстрекать). Агент, вызывающий повышение жизнедеятельности в организме или в любой из его частей.

Бороздчатый (лат. *strio*, снабжать каналами). Отмечен тонкими линиями.

Кровоостанавливающие средства (греч. *στυπτικός* вяжущее). Вещества, используемые для сокращения или усыхания живых тканей.

Подключичная вена (лат. *sub*, под и *clavis*, ключ). Большая вена, возвращающая кровь от руки и боковой части головы; называется так потому, что расположена под *ключицей*, или *ключицей*.

Верхняя полая вена (лат., верхняя полая вена). Большая вена верхней части тела.

Шов (лат. *sutura*, шов). Соединение определенных костей черепа путем соединения зазубренных краев.

Симпатическая нервная система. Двойная цепочка нервных узлов, расположенных главным образом перед позвоночным столбом и по обе стороны от него.

Симптом (греч. *σύν*, с, и *πίπτω*, падать). Признак болезни.

Синовияльный (греч. *σύν*, с, и *ὄν*, яйцо). Жидкость, которая смазывает суставы; масло для суставов. Он напоминает белок сырого яйца.

Система. Ряд различных органов сходной структуры, распределенных по всему телу и выполняющих сходные функции.

Системный. Принадлежность к системе или организму в целом.

Систола (греч. *συστέλλω* - сокращаться). Сокращение сердца, при котором кровь выбрасывается из этого органа.

Тактильный (лат. *tactus*, осязание). Относящийся к чувству осязания.

Зубной камень. Твердая корка, образующаяся на зубах и состоящая из слюнной слизи, животных веществ и известкового соединения.

Темпоральный (лат. *tempus*, время, и *tempora*, храмы). Относится к вискам; называется так потому, что с возрастом волосы на этой части кожи головы начинают седеть.

Сухожилие (лат. *tendo*, растягиваться). Белый волокнистый шнур или перевязь, с помощью которой мышца прикрепляется к кости; сухожилие.

Столбняк (греч. *τείνω* - растягиваться). Заболевание, характеризующееся постоянными сокращениями всех или некоторых произвольных мышц; иногда поражаются только мышцы челюсти; тогда это заболевание называется фиксированной челюстью.

Грудная клетка (греч. *θώραξ*, нагрудник). Верхняя полость туловища тела, содержащая легкие, сердце и т.д.; грудная клетка.

Щитовидная железа (греч. εἶδος - щит и εἶδος - форма). Самый крупный из хрящей гортани: его выступ спереди называется “Адамово яблоко”.

Ткань. Любое вещество или текстура в организме, образованная из различных элементов, таких как клетки, волокна, кровеносные сосуды и т.д., переплетенных друг с другом.

Табак (индийский *табако*, трубка, или курительная трубка, в которой индейцы курили это растение). Растение, используемое для курения и жевания, а также в нюхательном табаке.

Трахея (греч. τραχὺς, грубый). Трахея.

Козелок (греч. τράγος, козелок). Возвышение перед отверстием уха; иногда волосатое, как козлиная борода.

Переливание крови (лат. *transfundo*, переливать из одного сосуда в другой). Операция по введению крови, взятой у одного человека, в вены другого.

Трихина спиральная. (Скрученный волос). Мельчайший вид паразита, или червя, который поражает мясо свиньи: может попасть в организм человека при употреблении в пищу не тщательно приготовленной свинины.

Вертел (греч. τροχῶν поворачиваться, вращаться). Название, данное двум выступам на верхних конечностях бедренной кости, которые обеспечивают прикрепление к *вращающим* мышцам бедра.

Трипсин. Ферментный компонент панкреатического сока, который превращает белковый материал в пептоны.

Бугорок (лат. *клубень*, гроздь). Прыщ, припухлость или опухоль. Болезненный продукт, возникающий при определенных заболеваниях легких.

Бугристость (лат. *клубень*, *tuberis*, вздутие). Выпуклость.

Турбинный (лат. *turbinatus*, от *turbo*, *турбинис*, волчок). Имеет форму *волчка*; название, данное костям внешней стенки носовой ямки.

Тимпан (греч. τύμπανον, барабан). Полость среднего уха, напоминающая барабанную перепонку, закрытую двумя мембранами.

Пупок (лат., пупок.) Круглый рубец или шрам по срединной линии живота.

Мочевина (лат. *urina*, моча). Основной твердый компонент *мочи*. Азотистый продукт разложения тканей.

Мочеточник (греч. ορρέω, для мочеиспускания). Трубка, по которой *моча* переносится из почек в мочевой пузырь.

Язычок (лат. *uva*, виноградина). Маленькое, отвисшее тело, прикрепленное к задней части неба.

Вакцинный вирус (лат. *vassa*, корова, и *вирус*, яд). Материал, полученный от телок с целью вакцинации, — отличное профилактическое средство от оспы.

Соединительные клапаны. Название, данное поперечным складкам слизистой оболочки в тонкой кишке.

Варикозное расширение вен (лат. *varix*, расширенная вена). Вздутая или увеличенная вена.

Сосудистый (лат. *vasculum*, маленький сосуд). Относящийся к кровеносным или лимфатическим сосудам или обладающий ими.

Сосудодвигательный (лат. *ваш* сосуд и *moveo, motum* двигаться). Вызывающий движение сосудов. Сосудодвигательные нервы вызывают сокращение и расслабление кровеносных сосудов.

Полая вена, букв. **Полая вена**. “Полые вены”. Название, данное двум большим венам тела, которые сходятся в правом предсердии сердца

Венозный (лат. *vena*, вена). Относящийся к вене или содержащийся внутри нее. **Вентиляция легких**. Подача свежего воздуха в помещение или здание таким образом, чтобы поддерживать воздух внутри него в чистом состоянии.

Вентральный (лат. *venter, ventris*, брюхо). Относящийся к брюшной полости.

Желудочки сердца. Две самые большие полости сердца.

Червеобразный (лат. *vermis*, червь, и *forma*, форма). Червеобразный.

Позвоночный столб (лат. *позвонок*, сустав). Позвоночник; также называемый позвоночным столбом и корешком.

Вестибюль. Часть внутреннего уха, сообщающаяся с полукружными каналами и улиткой, названная так из-за ее воображаемого сходства с вестибюлем или крыльцом дома.

Ворсинки (лат. *villus*, лохматые волосы). Мелкие нитевидные выступы на внутренней поверхности тонкой кишки, придающие ей бархатистый вид.

Вирус (лат., яд). Язвенная болезнь; яд.

Жизненно важный узел. Часть продолговатого мозга, разрушение которой вызывает мгновенную смерть.

Стекловидное (лат. *vitrum*, стекло). Имеющий вид стекла; наносится на слизистую оболочку, занимающую большую часть полости глазного яблока.

Вивисекция (лат. *vivus*, заживо, и *сесо*, резать). Практика оперирования на живых животных с целью изучения какого-либо физиологического процесса.

Голосовые связки. Две эластичные полосы или гребни, расположенные в гортани; основные части голосового органа.

Скула (греч. ζυγός, коромысло). Дуга, образованная скуловой костью и скуловым отростком височной кости.

Сноски

[1] Ценность физиологических знаний. “Если кто-то сомневается в важности знакомства с фундаментальными принципами физиологии как средства к полноценной жизни, пусть он оглянется вокруг и увидит, сколько мужчин и женщин он может найти в среднем возрасте или позже, которые полностью здоровы. Лишь изредка мы встречаемся с примером

крепкого здоровья, сохранившегося до старости; ежечасно мы встречаемся с примерами острых расстройств, хронических недугов, общей немощи, преждевременной дряхлости. Едва ли найдется человек, которому вы зададите этот вопрос, который в течение своей жизни не навлек на себя болезнь, от которой его спасло бы небольшое знание. Вот случай болезни сердца, возникшей в результате ревматической лихорадки, последовавшей за необдуманным воздействием. Есть случай, когда чрезмерная учеба испортила глаза на всю жизнь.

“Чтобы не заикливаться на естественной боли, унынии и вытекающей из этого пустой трате времени и денег, подумайте только о том, насколько сильно плохое самочувствие препятствует выполнению всех обязанностей, часто делает бизнес невозможным и всегда еще более трудным; вызывает раздражительность, пагубную для правильного обращения с детьми, исключает выполнение гражданских функций и делает развлечения скучными. Разве не ясно, что физические грехи — частично наших предков, а частично и наши собственные, — которые приводят к этому нездоровью, в большей степени препятствуют полноценной жизни, чем что-либо другое, и в значительной степени превращают жизнь в неудачу и бремя, а не в благодеяние и удовольствие?” — Герберт Спенсер.

[2] Не следует неправильно понимать слово протоплазма как обозначающее вещество определенной химической природы или неизменной морфологической структуры; оно применяется к любой части клетки, которая проявляет свойства жизни, и поэтому является лишь удобным сокращением фразы “масса живой материи”.

[3] “Если бы у нас было какое-нибудь оптическое приспособление, которое преодолело бы грубость нашего зрения, чтобы мы могли наблюдать танец атомов в двойном процессе создания и распада в живом теле, мы увидели бы обычные, безжизненные предметы, которые переносятся кровью и которые мы называем пищей, захваченные молекулярными завитками живой мышцы и ставшие их частью, соединенные на некоторое время в замысловатых фигурах танца жизни, отдающие и забирающие энергию во время танца, а затем мы увидели бы, как, отпустив руки, они соскользнули обратно. попадает в кровь как мертвая, инертная, израсходованная материя”. — Майкл Фостер, профессор физиологии Кембриджского университета, Англия.

[4] “Наша материальная оболочка состоит из бесчисленных атомов, и каждый отдельный атом имеет свое рождение, жизнь и смерть, а затем свое удаление из ‘места обитания’. Таким образом, происходит непрерывный процесс распада и смерти отдельных атомов, составляющих каждую ткань. Каждая ткань сохраняет свою жизнеспособность только в течение ограниченного пространства, затем отделяется от ткани, частью которой она является, и распадается на неорганические элементы, которые со временем выводятся из организма органами выделения”. — *Физическое воспитание*.

[5] надкостница часто имеет большое практическое значение для хирурга. Зарегистрированы случаи, когда кости были удалены, оставляя надкостницу, внутри которой вся кость выросла заново. Важность этой замечательной ткани еще больше проиллюстрирована экспериментами по пересадке этой мембраны в различные ткани живых животных, за которыми в этих ситуациях последовало формирование кости. Несколько лет назад известный хирург в Нью-Йорке удалил всю нижнюю челюстную кость у молодой женщины, оставив надкостницу и даже сохранив зубы в нужном положении с помощью специального аппарата. Вся челюстная кость снова выросла, и зубы вернулись на свои прежние места по мере роста.

[6] Механизм этого замечательного эффекта ясно показан экспериментом, который покойный доктор Оливер Уэнделл Холмс с удовольствием проводил на своих анатомических лекциях в Гарвардском медицинском колледже. У него был прочный железный прут, из которого сделали кольцо диаметром около восьми дюймов, оставив между концами пространство, достаточное для того, чтобы его мог заполнить английский грецкий орех. Затем кольцо бросали на пол так, чтобы оно ударилось о выпуклость прямо напротив грецкого ореха, который неизменно разбивался на куски.

[7] О лечении несчастных случаев и чрезвычайных ситуаций, которые могут возникнуть в связи с костями, см. [Главу XIII](#).

[8] “Помимо опасности, связанной с употреблением алкогольных напитков, которая является общей для них с другими наркотическими ядами, алкоголь замедляет рост молодых клеток и препятствует их правильному развитию. Итак, тела всех животных состоят в основном из клеток, ... а поскольку клетки являются живой частью животного, особенно важно, чтобы они не травмировались и плохо питались во время роста. Таким образом, алкоголь во всех его формах особенно вреден для молодых людей, поскольку он замедляет их рост и ослабляет как тело, так и разум. Это теория доктора Лайонела С. Била, знаменитого микроскописта и мыслителя, и она является общепринятой”. — Доктор Роджер С. Трейси, из Нью-Йоркского совета здравоохранения.

[9] “По своему действию на организм никотин является одним из самых мощных известных ядов. Было обнаружено, что одной капли его в концентрированной форме достаточно, чтобы убить собаку, а мелкие птицы погибали при приближении к пробирке, содержащей его”. — *Materia Medica*.

“Табак, по—видимому, в основном воздействует на сердце и мозг, и поэтому я поместил его в число церебральных и сердечных ядов”. - *Трактат Тейлора о ядах*.

[10] “Определенные события происходят в мозге; они дают начало другим событиям, изменениям, которые проходят по определенным пучкам волокон, называемым нервами, и таким образом достигают определенных мышц. Достигая мышц, эти изменения в нервах, которые физиологи называют нервными импульсами, вызывают изменения в мышцах, благодаря которым они сокращаются, сближают свои концы и таким образом, воздействуя на костные рычаги, сгибают руку или кистевой сгибатель или поднимают вес”. — Профессор Майкл Фостер.

[11] синовиальные оболочки почти идентичны по структуре **серозным оболочкам** (стр. 176), но секрет более густой и больше похож на яичный белок.

[12] “Курение среди студентов или мужчин, готовящихся к соревнованиям, является ошибкой. Это не только влияет на ветер, но и расслабляет нервы таким образом, что они становятся менее энергичными перед предстоящим соревнованием. Это сразу показывает свои результаты, и когда спортсмен пытается сделать все возможное для победы, он сделает все возможное, чтобы избежать этого”. Джозеф Хэмблен Сирс, тренер Гарварда и бывший капитан футбольной команды Гарварда, статья в *В болезни и в здравии*.

[13] “Нет профессии, нет призвания или занятия, которым мог бы заниматься человек, нет положения в жизни, нет состояния, в которое человек мог бы быть поставлен, при котором достаточно развитая структура не была бы для него ценной; есть многие из них, даже самые чистые и высокоинтеллектуальные, в которых это необходимо для успеха — важно просто как средство, материальное, но тем не менее необходимое, позволяющее уму выполнять свою работу. Год за годом, почти день за днем, мы видим, как мужчины (и женщины) спотыкаются

и терпят неудачу в разгар своих трудов; ... и все из—за недостатка физической выносливости — небольшой физической силы и способности организма переносить усталость, или длительные волнения, или тревогу, или горе ”. - *Физическое воспитание Макларена*.

[14] “Половина борьбы за физическое воспитание выиграна, когда мальчика можно побудить проявить неподдельный интерес к состоянию своего тела, захотеть исправить его недостатки и гордиться чистотой своей кожи, упругостью своих мышц и стройностью своей фигуры. Решит ли молодой человек впоследствии посещать спортивный зал, бегать, грести, играть в мяч или пилить дрова с целью улучшения своего физического состояния, не имеет большого значения, при условии, что он достигнет этой цели ”. — Доктор Д. А. Сарджент, директор гимназии Хемунуэй при Гарвардском университете.

[15] “Именно *здоровье*, а не *сила* является основным требованием современных людей к современным профессиям; это не способность преодолевать большие расстояния, нести большую ношу, поднимать большие веса или преодолевать большие материальные препятствия; это просто такое состояние тела и такой уровень жизненных возможностей, которые позволят каждому человеку на его месте преследовать свое призвание и работать в своей трудовой жизни с наибольшим комфортом для себя и пользой для своих близких ”. — Макларен *Физическое воспитание*.

[16] К этой классификации можно добавить так называемые альбуминоиды, группу телец, напоминающих протеиды, но обладающих в некоторых отношениях иной питательной ценностью. Желатин, который содержится в супах или столовом желатине, является знакомым примером альбуминоидов. Они не обнаруживаются в какой-либо значительной степени в наших сырых продуктах и поэтому обычно не появляются при анализе состава продуктов. Альбуминоиды очень похожи на протеиды, но не могут быть использованы подобно им для создания протоплазмы.

[17] Количество воды в различных тканях организма приведено в следующей таблице в частях по 1000:

Твердые вещества.		Жидкости.	
Эмаль,	2	Крови,	791
Дентин,	100	Желчи,	864
Кости,	486	Плазмы крови,	901
Жир,	299	Хилусов,	928
Хрящей,	550	Лимфы,	958
печени,	693	Сыворотки,	959
Кожи,	720	Желудочного сока,	973
Мозга,	750	Слез,	982
Мышцы,	757	Слюны,	995
Селезенки,	758	Пота,	995
Почек,	827		
Стекловидного тела,	987		

[18] Работа некоторых видов плесени может быть очевидна глазу, например, по наростам, которые образуются на старой коже, черством хлебе и сыре. У других это происходит незаметно, например, когда в компоте из фруктов образуются кислоты. Что касается работы

различных видов плесени. Труссар говорит: “*Мукор муцедо* пожирает наши консервы; *Ascophora muscedo* превращает наш хлеб в плесень; *Молиния* питается за счет наших фруктов; *Mucor herbarium* уничтожает гербарий ботаника; а *Choetonium chartatum* развивается на бумаге, на внутренней стороне книг и на их переплетах, когда они соприкасаются с влажной стеной”. —Troussart's *Микробы, ферменты и плесень*.

[19] “Физиологический износ организма постоянно восстанавливается кровью; но для того, чтобы не допустить истощения большого количества питательной жидкости, вещества, которые он постоянно теряет, должны поступать из какого—либо источника вне организма, а это требует употребления в пищу продуктов, известных как пища”. -*Учебник физиологии человека Флинта*.

[20] **Железы.** Железы - это органы различных форм и размеров, особая работа которых заключается в отделении веществ из крови для дальнейшего использования в организме, продукты, известные как **секреция и экскреция**. Однако средства, с помощью которых осуществляется секреция и выведение, идентичны. Основные части железы состоят из базальной мембраны, с одной стороны которой находятся активно растущие клетки, с другой - кровоток, текущий по чрезвычайно тонкостенным сосудам, известным как капилляры. Клетки способны выделять из крови любой материал, который им требуется и который они перерабатывают в конкретный секрет. На рис. 47 схематично показано строение нескольких типичных секретирующих желез. Непрерывная линия представляет базальную мембрану. Пунктирная линия представляет положение клеток на одной стороне базальной мембраны. Неровные линии показывают положение кровеносных сосудов.

[21] Таблетки и другие материалы для Фелинга и дополнительных тестов на сахар можно приобрести в аптеке. Практические детали этих и других тестов, предполагающих определенные знания химии, следует почерпнуть из какого-нибудь руководства по данному предмету.

[22] **Брюшина.** Кишечник не лежит рыхлой массой в брюшной полости. Стенки этой полости выстилает тонкая серозная оболочка, называемая **брюшиной, точно так же, как обычно стены комнаты выстилаются бумагой**. Она в большей или меньшей степени обволакивает все внутренние органы полости и образует складки, с помощью которых они соединяются друг с другом или прикрепляются к задней стенке. Поэтому ее устройство очень сложное. Когда брюшина соприкасается с толстой кишкой, она проходит по ней точно так же, как бумага в комнате проходила бы по газовой трубе, проходящей вдоль поверхности стены, и, проходя по ней, прикрепляет ее к стенке полости. Тонкий кишечник подвешен к задней стенке полости двойной складкой брюшины, называемой **брыжейкой**. Кишечник также защищен от внешнего холода несколькими складками этой мембраны, заполненными жиром. Это известно как *большой сальник*.

Брюшина, когда она здорова, выделяет жидкости ровно столько, чтобы поддерживать смазку ее поверхности, чтобы кишечники могли свободно и плавно перемещаться друг по другу и по другим внутренним органам. При заболевании количество этой жидкости может увеличиваться, и брюшная полость может сильно расширяться. Это известно как *асцит* или водянка.

[23] Человеческая желчь в свежем виде обычно ярко-золотисто-красного, иногда зеленовато-желтого цвета. При хранении он становится совсем зеленым и имеет щелочную реакцию. Когда его не употребляют, он становится отчетливо желтым из-за его воздействия на желудочный сок. Желчь содержит много красящих веществ, и ее основными ингредиентами являются две соли соды, таурохолат натрия и гликохолат.

[24] Нансен подчеркивает этот момент в своей недавно опубликованной работе "*Самый дальний север*".

[25] Нам следует взять за правило не пропускать прием пищи, если только мы не вынуждены это делать. Дети и даже взрослые часто имеют привычку идти в школу или на работу в спешке, не позавтракав. Почти наверняка перед очередным приемом пищи возникнет обморок или ощущение "все прошло" в желудке. Эта привычка вредна и, несомненно, приведет к пагубным результатам.

[26] Зубы детей должны часто осматриваться стоматологом, особенно с начала прорезывания второго зубного ряда, примерно на шестом году жизни, до завершения роста. В младенчестве мать должна сделать это частью своего ежедневного ухода за ребенком, чтобы обеспечить идеальную чистоту зубов. Обученный таким образом ребенок, когда станет достаточно взрослым, чтобы правильно полоскать рот или пользоваться щеткой, не будет чувствовать себя комфортно после еды до тех пор, пока зубы не будут почищены. Сформированная таким образом привычка почти наверняка сохранится на всю жизнь.

[27] "Если количество алкоголя увеличить или повторение станет частым, какая-то его часть подвергается кислотному брожению в желудке, и возникает кислотная отрыжка или рвота. С этими явлениями связан катар желудка и печени с его характерными симптомами — потерей аппетита, слабым пищеварением, желтизной, психической депрессией и головной болью". — Джеймс К. Уилсон, профессор Медицинского колледжа Джефферсона, Филадельфия.

"Человек прибегает к алкоголю не из-за ничтожного количества энергии, которое может быть получено само по себе, а из-за его мощного влияния на распределение энергии, обеспечиваемой другими вещами. Это влияние очень сложное". — Профессор Майкл Фостер.

[28] "При постоянном раздражении из-за прямого действия алкогольных напитков желудок постепенно претерпевает длительные структурные изменения. Его сосуды остаются расширенными и закупоренными, его соединительная ткань становится избыточной, способность выделять желудочный сок уменьшается, а слизистые выделения становятся ненормально обильными". Ньюэлл Мартин, покойный профессор физиологии в Университете Джона Хопкинса.

"Химические эксперименты продемонстрировали, что действие алкоголя на пищеварительные жидкости заключается в разрушении его активного начала, пепсина, что подтверждает наблюдения физиологов о том, что его употребление приводит к наиболее серьезным расстройствам желудка и наиболее злокачественным отклонениям во всей экономике". — Профессор Э. К. Юманс, автор стандартных научных работ.

"Структурные изменения, вызванные привычным употреблением алкоголя и действием этого вещества на пепсин, серьезно ухудшают пищеварительную функцию. Следовательно, те, кто обычно употребляет алкогольные напитки, страдают от расстройств пищеварения". — Роберт Бартолоу, недавно профессор *Materia Medica* в Университете Пенсильвании.

"Алкоголь в любом заметном количестве уменьшает растворяющую способность желудочной жидкости, препятствуя процессу пищеварения, вместо того чтобы способствовать ему". — Профессор У. Б. Карпентер, выдающийся английский физиолог.

[29] "Цирроз печени, как известно, часто встречается среди пьяниц и фактически почти, хотя и не полностью, ограничивается ими". — Роберт Т. Эдес, бывший профессор *Materia Medica* в Гарвардском медицинском колледже.

"Алкоголь воздействует на печень, вызывая увеличение этого органа и отложение жира,

или "прикованную гвоздями" печень, упомянутую английскими авторами". - Профессор У. Б. Карпентер.

[30] Приготовление искусственного желудочного сока. (a) Возьмите часть сердечной части желудка свиньи, которая была предварительно вскрыта и быстро промыта в холодной воде, и распределите ее слизистой поверхностью вверх по выпуклой поверхности перевернутой капсулы. Тщательно соскребите слизистую поверхность тыльной стороной лезвия ножа и разотрите соскобы в ступке с мелким песком. Добавьте воды, энергично растирайте все в течение некоторого времени и процедите. Фильтрат представляет собой искусственный желудочный сок.

(b) С сердцевинного конца желудка свиньи отделите кусочками слизистую оболочку, высушите их между складками промокательной бумаги, поместите в бутылку и залейте крепким глицерином на несколько дней. Глицерин растворяет пепсин, и при фильтровании получается глицериновый экстракт с высокими пищеварительными свойствами.

Эти искусственные соки, добавленные к соляной кислоте надлежащей крепости, обладают высокой пищеварительной способностью.

Вместо (a) или (b) используйте искусственный пепсин, подготовленный для продажи оптовыми производителями таких товаров.

[31] Причина свертывания крови еще до конца не изучена. Хотя этот процесс был тщательно исследован, у нас пока нет удовлетворительного объяснения, почему циркулирующая кровь не сворачивается в здоровых кровеносных сосудах. Наиболее способные физиологи наших дней рассматривают этот процесс не как так называемый жизненный, а как чисто химический, как это было раньше.

[32] Серозные оболочки. Серозные оболочки образуют закрытые мешочки, одна часть которых прикладывается к стенкам полости, которую она выстилает; другая отражается на поверхности органа или органов, содержащихся в полости. Мешочек полностью закрыт, так что между серозной полостью и частями, находящимися по соседству, нет никакой связи. Различными серозными оболочками являются *плевра*, которая обволакивает легкие; *перикард*, который окружает сердце; *брюшина*, которая покрывает внутренние органы брюшной полости, и *паутинная оболочка* в позвоночном канале и полости черепа. В здоровом состоянии серозные оболочки выделяют жидкости ровно столько, чтобы смазывать и сохранять мягкость и гладкость противоположных поверхностей.

[33] Правильное представление о расположении перикарда вокруг сердца можно составить, вспомнив, как мальчик надевает шапочку для катания на санях. Перикард окружает сердце точно так же, как эта шапочка покрывает голову мальчика.

[34] "Алкоголь, принимаемый в малых и разовых дозах, действует почти исключительно на мозг и кровеносные сосуды мозга, тогда как при приеме в больших и многократных дозах его основными эффектами являются всегда нервные эффекты. Первое воздействие алкоголя на функцию торможения заключается в параличе управляющих нервов, так что кровеносные центры расширяются и в мозг поступает больше крови. Вследствие такого промывания мозга его нервные центры вынуждены выполнять больше работы". — Доктор Т. С. Клаустон, медицинский суперинтендант Королевской лечебницы в Эдинбурге.

"Алкогольные напитки препятствуют естественным изменениям, происходящим в крови, и нарушают питательные и репаративные функции". — Профессор Э. Л. Юманс, известный ученый и автор учебного пособия по химии.

[35] Слово “клетка” используется в этой связи не в его техническом значении гистологической единицы организма (с. 12), а просто в его первичном значении небольшой полости.

[36] “Ученик должен остерегаться мысли, что артериальная кровь не содержит углекислоты, а венозная - кислорода. Проходя через легкие, венозная кровь теряет только часть своей углекислоты, а артериальная кровь, проходя через ткани, теряет только часть своего кислорода. В здоровой крови, какой бы венозной она ни была, всегда есть немного кислорода; и даже в самой светлой артериальной крови на самом деле углекислоты больше, чем кислорода”. — Т. Х. Хаксли.

[37] “чахотка - это болезнь, которой можно заразиться от других, и она вызвана не просто простудой. Простуда может облегчить течение болезни. Обычно это вызывается микробами, которые попадают в организм с воздухом, которым дышат. Вещество, которым кашляют или срыгивают больные чахоткой, содержит эти микробы в большом количестве — часто миллионы выделяются за один день. Это вещество, выплюнутое на пол, стену или в другое место, склонно высыхать, превращаться в порошок и парить в воздухе в виде пыли. Пыль содержит микробы, и, таким образом, они попадают в организм с вдыхаемым воздухом. Дыхание чахоточного не содержит микробов и не вызовет заболевание. Здоровый человек подхватывает болезнь от чахоточного, только тем или иным образом поглощая вещество, выделенное чахоточным”. — Выдержка из циркуляра, выпущенного Советом здравоохранения города Нью-Йорка.

[38] “Легкие из-за перегруженности их сосудов, вызванной алкоголем, в большей степени подвержены влиянию холода, в результате чего возникают частые приступы бронхита. В последние годы было признано, что существует особая форма легочной чахотки, которая очень быстро приводит к летальному исходу и встречается только у лиц, употребляющих алкоголь”. — Профессор Х. Ньюэлл Мартин.

[39] “Связь с болезнью Брайта не так четко определена, как предполагают некоторые авторы, хотя я должен признаться себе, что разделяю распространенное мнение о том, что алкоголь является одним из наиболее важных факторов”. — Роберт Т. Эдес, доктор медицины.

[40] Таким образом, волокна, отходящие от крестцового сплетения в пояснице и идущие посредством большого седалищного нерва и его ветвей к концам пальцев ног, могут быть более ярда в длину.

[41] Приводятся замечательные примеры, иллюстрирующие настоящую потребность во сне. Известно, что мальчики-артиллеристы засыпали в разгар морского сражения из-за усталости, вызванной тяжелым трудом по переноске боеприпасов для артиллериста. Сообщается о случае с капитаном британского фрегата, который заснул и оставался в таком состоянии в течение двух часов рядом с одним из самых больших орудий своего судна, при этом орудие все время энергично обслуживалось. Известно, что целые отряды людей спали на марше во время трудной кампании. Кавалеристы и пограничники крепко спали в седле во время изнурительных кампаний против индейцев.

[42] Согласно Ежегодному отчету Исправительной колонии штата Нью-Йорк за 1896 год, пьянство среди заключенных можно четко проследить только среди 38 процентов отцов и матерей.

Пьянство среди родителей 38 процентов заключенных в исправительных учреждениях такого типа является высоким и серьезным показателем. Это показывает, что

деморализующее влияние алкоголя способно разрушить будущее ребенка, а также характер родителя.

“В природе существует заметная тенденция передавать все болезненные состояния. Таким образом, дети чахоточных родителей склонны к чахотке. Но из всех агентов алкоголь является наиболее мощным в установлении наследственности, которая проявляется в разрушении разума и тела. Это не только передаваемая склонность, но и настоящее заболевание нервной системы”. — Доктор Уиллард Паркер.

[43] “Совершенно очевидно, что многие младенцы ежегодно погибают от этой единственной причины”. — *Руководство по токсикологии Риза*.

[44] Если удалить склеротическую оболочку с глаза, удаленного из глазницы, кзади, на сетчатке будет видно перевернутое изображение или поле зрения; но если удалить хрусталик или другую часть преломляющей среды, изображение станет размытым или вообще исчезнет.

[45] Это изменение выпуклости линзы является лишь незначительным, поскольку разница в фокусной точке между лучами от объекта, находящегося на расстоянии двадцати футов и одного, находящегося на расстоянии четырех дюймов, составляет всего одну десятую дюйма. Пока происходит это мышечное действие, зрачок сокращается, а глазные яблоки сближаются под действием внутренних прямых мышц. Эти три действия обусловлены третьим нервом (двигательным глазным). Это необходимо для того, чтобы каждая часть отпечаталась на одном и том же участке сетчатки, иначе возникло бы двоение в глазах.

[46] У немцев есть странная пословица, что никогда не следует тереть глаза, разве что локтями!

[47] “Пагубное воздействие табака на зрение является общепризнанным фактом. Бельгийское правительство начало расследование причин распространенности дальтонизма. Эксперты, проводившие экспертизу, единогласно пришли к выводу, что употребление табака было одной из основных причин этого дефекта зрения.

“Помутнение зрения, вызванное употреблением алкоголя или табака, уже давно клинически признано, хотя до недавнего времени точно не понималось. Основные факты теперь можно изложить с большой уверенностью, поскольку была опубликована статья Ухтоффа, которая почти ничего не оставляет сказать. Он обследовал тысячу пациентов, которые были помещены в больницу из-за чрезмерного употребления алкоголя, и у них было обнаружено в общей сложности около тридцати процентов глазных заболеваний.

“Обычно поражаются оба глаза, и прогрессирование заболевания происходит медленно, как в стадии кульминации, так и в стадии выздоровления.... Лечение требует полного воздержания”. — Генри Д. Нойес, профессор отологии в медицинском колледже больницы Бельвью, Нью-Йорк.

[48] “Ученик, который потрудится обратить внимание на уши людей, которых он встречает изо дня в день, будет очень заинтересован и удивлен, увидев, насколько сильно меняется ушная раковина. Это может быть толстое и неуклюжее ухо или удивительно нежное; длинное и узкое или короткое и широкое, может иметь аккуратно сформированную и отчетливую мочку, или тяжелое, нескладное, примыкающее к щеке так, что едва образует отдельную часть ушной раковины, может плотно прилегать к голове или расширяться наружу так, что образует почти два крыла головы. В искусстве, и особенно в портретах—медальонах, в которых ухо является заметной (потому что центральной) деталью, ушная раковина имеет большое значение” - Уильям В. Кин, доктор медицины, редактор журнала *Gray's Анатомия*.

[49] Орган Корти представляет собой очень сложную структуру, описывать которую в этой связи нет необходимости. Он состоит в основном из модифицированных эфителиальных клеток, плавающих на слуховом эпителии, или базилярной мембране, улитки. Существует ряд волокон, каждое из которых состоит из двух частей, наклоненных друг к другу, как стропила крыши. Подсчитано, что в человеческом ухе насчитывается не менее 3000 таких дуг, расположенных бок о бок непрерывным рядом по всей длине базилярной мембраны. На этих дугах покоится множество конических эпителиальных клеток, со свободной поверхности которых выступают пучки жестких волосков (ресничек). Тот факт, что эти волосковые клетки связаны с волокнами улиткового отдела слухового нерва, предполагает, что они, должно быть, играют важную роль в слуховых ощущениях.

[50] Голоса мальчиков “ломаются” или “изменяются” из-за внезапного роста или расширения гортани и последующего увеличения длины голосовых связок в возрасте от четырнадцати до шестнадцати лет. В гортани девочек такого увеличения не происходит, поэтому их голоса не претерпевают столь резких изменений.

[51] Этот эксперимент и несколько других в этой книге взяты из небольшой книги профессора Боудича под названием *"Советы для учителей физиологии"*, работы, которой должен овладеть каждый преподаватель физиологии в высших учебных заведениях.

[52] Учитель или ученик, которые склонны изучать предмет более тщательно и детализированно, чем это возможно в учебнике для класса, найдут все необходимое в следующих превосходных книгах, которые легко приобрести или можно найти в публичных библиотеках крупных городов: *"Несчастные случаи и чрезвычайные ситуации"* Даллеса; *"Первая помощь при болезнях и травмах"* Пилчера; *"Оперативная помощь раненым"* Доти; *"Хирургические травмы и хирургические заболевания"* Джонстона, специальная статья в *"В болезни и в Здравии"*.

[53] “Жгут - это бинт, носовой платок или лямка из паутины, к середине которой привязан камень, картофелина, небольшой деревянный брусок или любое твердое, гладкое тело. Повязку свободно обвязывают вокруг конечности, твердое тело удерживают над артерией, подлежащей сужению, и под повязку с противоположной стороны конечности вставляют палку, с помощью которой перевязывают таким образом, чтобы конечность была плотно сжата, а твердое тело, таким образом, создано для сжатия артерии (рис. 160).

“Вся окружность конечности может быть стянута любой эластичной лентой, резиновой трубкой или любым другим прочным эластичным материалом, обмотанным вокруг конечности несколько раз на растяжку, туго затянутым и завязанным узлом. Таким образом, можно сразу остановить кровотечение из самых крупных артерий. Чем длиннее и мягче трубка, тем лучше. Для ее эффективного применения не требуется никаких навыков и лишь незначительных знаний анатомии.” Александр Б. Джонсон, хирург больницы Рузвельта, Нью-Йорк.

[54] Коррозионный сублимат, вероятно, является самым мощным известным дезинфицирующим средством. 2000 частей раствора уничтожат микроскопические организмы. Две чайные ложки этого вещества сделают раствор достаточно крепким, чтобы убить все болезнетворные микробы.

[55] При сжигании серы образуется сернистая кислота, которая представляет собой газ, который невозможно воспламенить. Следовательно, человек, который зажигает серу, должен немедленно покинуть помещение, а по истечении положенного времени задержать дыхание, когда он входит в помещение, чтобы открыть окна и выпустить газ. После

окуривания оштукатуренные стены следует побелить, деревянные элементы хорошо протереть карболовым мылом, а окрашенные участки перекрасить.

[56] Положите медные зерна в ведро с водой в таком количестве, чтобы некоторые из них постоянно оставались нерастворенными на дне. Таким образом получается насыщенный раствор. В период обострения холеры в каждую уборную или ватерклозет следует вливать по пинте раствора на каждые четырех человек. Чтобы туалеты не вызывали неприятных ощущений, налейте по пинте на каждое сиденье вечером и утром.

[57] “Хотя физиология является одной из биологических наук, следует четко осознавать, что она не является, подобно ботанике или зоологии, наукой наблюдения и описания; скорее, подобно физике или химии, наукой эксперимента. Хотя объем экспериментального обучения (не включающего в себя вивисекцию или эксперимент, непригодный по иным причинам), который при необходимости может быть проведен в средней школе, не является ни малым, ни неважным, ограничения такого экспериментального обучения, как по виду, так и по объему, четко обозначены.

“Очевидные ограничения экспериментальной работы по физиологии в средней школе, о которых уже говорилось, делают необходимым для студента приобретать большую часть желаемых знаний только из учебника. Тем не менее вдумчивый и изобретательный учитель может многое сделать, чтобы сделать такие знания реальными с помощью подходящих практических упражнений и демонстраций”. —**Отчет Комитета Десяти по изучению средней школы.**

[58] Этот остроумный и превосходный эксперимент взят из *New York School Journal* за май 1897 г., для статьи о котором он был подготовлен Чарльзом Д. Нейсоном из Филадельфии.